UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Melita BRAJLIH

VODENJE PREHRANE KRAV MOLZNIC Z OZIROM NA OSKRBO Z BELJAKOVINAMI

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2006

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Melita BRAJLIH

VODENJE PREHRANE KRAV MOLZNIC Z OZIROM NA OSKRBO Z BELJAKOVINAMI

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

DAIRY COWS NUTRITION MANAGEMENT WITH REGARD TO PROTEIN SUPPLY

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2006

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija kmetijstva-zootehnike. Analiza je bila opravljena na domači kmetiji, kjer sem tudi pridobila podatke. Krma je bila analizirana v Kemijskem laboratoriju Oddelka za zootehniko Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorico diplomskega dela imenovala doc. dr. Tatjano Pirman.

Recenzentka: v. p. mag. Ajda Kermauner

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: doc. dr. Silvester ŽGUR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Članica: doc. dr. Tatjana PIRMAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Članica: v. p. mag. Ajda KERMAUNER
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora: 21. 04. 2006

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Melita Brajlih

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Vs

DK UDK 636.2.084/.087:637.1(043.2)=863

KG govedo/krave/molznice/prehrana živali/mlečnost/vodenje mlečnosti

KK AGRIS L02/5214/9412

AV BRAJLIH, Melita

SA PIRMAN, Tatjana (mentor)

KZ SI- 1230 Domžale, Groblje 3

ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

LI 2006

IN VODENJE PREHRANE KRAV MOLZNIC Z OZIROM NA OSKRBO Z BELJAKOVINAMI

TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)

OP IX, 51 str., 27 pregl., 11 sl., 4 pril., 25 vir.

IJ sl

JI sl/en

AI Na kmetiji je 15 krav molznic rjave pasme. V mesecu maju 2005 smo v hlev uvedli postopke vodenja prehrane krav molznic in jih izvajali do meseca septembra. Kemijske analize (weendska analiza in posamezni minerali) vzorcev pridelane voluminozne krme (seno, travna silaža, koruzna silaža) kažejo povprečne vrednosti. Z rednimi mesečnimi analizami mlečnosti in sestave mleka posameznih krav (AP kontrola) smo spremljali odziv živali na obrok, ki smo ga skušali čim bolj prilagoditi potrebam živali. Krave so bile v tem obdobju na paši, ki smo jo dopolnili najprej s senom, kasneje pa tudi s travno silažo. Obrok smo dopolnili z energijskim krmilom (koruza) in mineralno vitaminskim dodatkom (Kravimin bio Zn 2). Že pri prvi naslednji mlečni kontroli (junija) je bila povprečna mlečnost v hlevu za 2 kg večja kot prej (iz 12,76 kg na 14,91 kg) ob manjši porabi močnih krmil. Z nekaj mesečnim spremljanjem smo nakazali na uspešnost vodenja prehrane krav molznic, saj bi se na ta način lahko povečala povprečna mlečnost po kravi na leto za 12 %. Mlečna vztrajnost je bila dobra, saj je v 4 mesecih povprečno padle za samo 19 %, poraba močnih krmil se je zmanjšala za 25 %, izkoriščanje energije obroka se je občutno izboljšalo. Za nadaljnje delo je potrebno predvsem izboljšati vodenje reprodukcijskih dogajanj, še bolje prilagoditi obrok kravam na vrhu mlečnosti in nekaj več pozornosti posvetiti pridelavi kakovostne voluminozne krme.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs

DC UDC 636.2.084/.087:637.1(043.2)=863

CX dairy cattle/animal nutrition/milk production/management

CC AGRIS L02/5214/9412

AU BRAJLIH, Melita

AA PIRMAN, Tatjana (supervisor)

PP SI- 1230 Domžale, Groblje 3

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Zootechnical Department

PY 2006

TI DAIRY COWS NUTRITION MANAGEMENT WITH REGARD TO PROTEIN SUPPLY

DT Graduation Thesis (Higher professional studies)

NO IX, 51 p., 27 tab., 11 fig., 4 ann., 25 ref.

LA sl

AL sl/en

AB On a farm with 15 dairy cows of Brown breed we introduced dairy cattle nutrition management procedures in May 2005 and carried them out till September. Chemical analyses (Weende analysis and individual minerals) of produced forage samples (hay, grass silage, maize silage) showed an average value. With regular monthly analyses of milk yield and milk composition of individual cows (AP control) we supervised the response of each animal to a meal, which we tried to adapt to the animal needs. At this time cows were on pasture. We supplemented the pasture with hay and later grass silage. We also added maize into the meal and mineral vitamin addition (Kravimin bio Zn 2). After the first recording (in June) the average milk yield in a stable was 2 kg higher than before (from 12.76 kg to14.91 kg) by using lower concentrate amount. Monthly monitoring indicated a progress in dairy cattle nutrition management. The average milk yield could increase 12% a year, with good production persistence. In 4 months milk yield dropped for only 19%, the consumption of concentrate reduced for 25%. For further work it is important to improve management of reproduction situations, adapt a meal to cows needs at the top of milk production, and pay more attention to the production of quality feed.

KAZALO VSEBINE

		str.
	Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	II
	Key words documentation (KWD)	III
	Kazalo vsebine	IV
	Kazalo preglednic	VII
	Kazalo slik	VIII
	Kazalo prilog	IX
1	**UVOD**	1
2	**PREGLED OBJAV**	2
2.1	GLAVNE SESTAVINE KRME	2
2.1.1	**Ogljikovi hidrati**	2
2.1.2	**Beljakovine**	3
2.1.2.1	Pomen, sestava in zgradba beljakovin	3
2.1.2.2	Klasifikacija in lastnosti beljakovin	3
2.1.3	**Nebeljakovinski dušik (NPN)**	4
2.1.4	**Lipidi**	4
2.1.5	**Vitamini**	5
2.1.6	**Mineralne snovi**	5
2.1.7	**Voda**	5
2.2	ZGRADBA PREBAVNEGA SISTEMA	6
2.2.1	**Ustna votlina**	7
2.2.2	**Požiralnik**	7
2.2.3	**Predželodci**	7
2.2.3.1	Vamp (*lat. rumen*)	7

2.2.3.2 Kapica (*lat. reticulum*) 8

2.2.3.3 Prebiralnik (*lat. omasum*) 8

2.2.4 Siriščnik (*lat. abomasum*) 8

2.2.5 Tanko, slepo in debelo črevo 8

2.3 POTEK PREBAVE, ABSORPCIJE IN PRESNOVE HRANILNIH SNOVI 9

2.3.1 Procesi prebave 9

2.3.1.1 Mehanski procesi prebave 9

2.3.1.2 Kemična razgradnja hrane 10

2.3.1.3 Mikrobna prebava 10

2.3.1.4 Absorpcija 10

2.3.1.5 Izločanje neprebavljenih snovi 10

2.3.2 Prebava v predželodcih (*retikulo-rumen*) 10

2.3.2.1 Ogljikovi hidrati 10

2.3.2.2 Lipidi 11

2.3.2.3 Dušikove spojine 11

2.3.3 Absorpcija iz predželodcev 12

2.3.4 Prebava in absorpcija v siriščniku, tankem, slepem in debelem črevesu 13

2.3.4.1 Prebava v siriščniku 13

2.3.4.2 Prebava v tankem črevesu 14

2.3.4.3 Prebava v debelem in slepem črevesu 14

2.3.5 Absorpcija iz siriščnika, tankega in debelega črevesa 15

2.4 PREHRANA KRAV MOLZNIC 16

2.4.1 Prehrana krav molznic in prireja mleka 16

2.4.1.1 Vpliv prehrane na vsebnost mlečne maščobe 17

2.4.1.2 Vpliv prehrane na vsebnost beljakovin v mleku 17

2.4.2 Potrebe po hranljivih snoveh pri molznicah 20

2.4.2.1 Potrebe po energiji za proizvodnjo mleka 21

2.4.2.2 Potrebe po beljakovinah za proizvodnjo mleka 21

2.4.2.3 Potrebe po rudninskih snoveh in po vitaminih 22

2.4.3 Konzumacijska sposobnost 22

2.4.4 Model vodenja prehrane krav molznic 23

3 MATERIAL IN METODE DELA 26

3.1 OPIS KMETIJE 26

3.1.1 Opis voluminozne krme na kmetiji 27

3.2 METODA VODENJA PREHRANE KRAV MOLZNIC 28

3.3 ANALIZA KRME 29

3.3.1 Izračuni 30

4 REZULTATI IN RAZPRAVA 31

4.1 SESTAVA VOLUMINOZNE KRME 31

4.2 VODENJE PREHRANE KRAV MOLZNIC 32

5 SKLEPI 46

6 POVZETEK 47

7 VIRI 50

7.1 CITIRANI VIRI 50

7.2 DRUGI VIRI 51

ZAHVALA

PRILOGE

KAZALO PREGLEDNIC

str.
Pregl. 1: Velikost prebavil pri govedu (Orešnik in Kermauner, 2002) 7
Pregl. 2: Absorpcija iz prebavnega trakta goveda (Žgajnar, 1990) 13
Pregl. 3: Sestava mleka (Mavrin in Oštir, 2002) 16
Pregl. 4: Sestava kolostruma (Orešnik in Kermauner, 2000) 16
Pregl. 5: Potrebe krav molznic za vzdrževanje (Orešnik in Kermauner, 2002) 20
Pregl. 6: Energijske potrebe za proizvodnjo mleka (Orešnik in Kermauner, 2000) 21
Pregl. 7: Potrebe po beljakovinah pri kravah molznicah (Orešnik in Kermauner, 2002) 22
Pregl. 8: Dnevne potrebe po runinanskih snoveh (Lavrenčič, 2003) 22
Pregl. 9: Povprečne vrednosti sestave domačega mleka (leto 2005) 26
Pregl.10: Vsebnosti hranljivih snovi v analizirani vzorcih 31
Pregl. 11: Povprečne, minimalne in maksimalne vsebnosti hranljivih snovi v slovenski krmi (Verbič, 1999) 31
Pregl. 12: Dnevna analiza dogajanj v hlevu pred začetkom vodenja prehrane 32
Pregl. 13: Analiza obroka-maj 2005 (zimski obrok) 33
Pregl. 14: Vsebnosti hranljivih snovi v krmilih 34
Pregl. 15: Uporabljeni normativi za potrebe krav molznic 35
Pregl. 16: Predlog poletnega obroka-največja mlečnost (junij, julij 2005) 35
Pregl. 17: Navodila za krmljenje močnih krmil v poletnem obroku 36
Pregl. 18: Predlog poletnega obroka-povprečna mlečnost (julij 2005) 36
Pregl. 19: Poletni obrok s travno silažo- največja mlečnost (avgust, september 2005) 37
Pregl. 20: Navodila za krmljenje močnih krmil v poletnem obroku s travno silažo 37
Pregl. 21: Poletni obrok s travno silažo-povprečna mlečnost (avgust 2005) 38
Pregl. 22: Pregled mlečnosti krav in kakovosti mleka v mesecu maju 2005 39
Pregl. 23: Pregled mlečnosti krav v času vodenja prehrane krav molznic na kmetiji 40
Pregl. 24: Vsebnost maščob v mleku v času vodenja prehrane krav molznic 41
Pregl. 25: Vsebnost beljakovin v času vodenja prehrane krav molznic 43
Pregl. 26: Poporodni premor za posamezno kravo 44
Pregl. 27: Dnevna analiza dogajanja v hlevu (maj, junij, julij, avgust in september) 45

KAZALO SLIK

str.

Slika 1: Klasifikacija ogljikovih hidratov (Žgajnar, 1989) 2
Slika 2: Klasifikacija lipidov (Žgajnar, 1990) 4
Slika 3: Približna vsebnost esencialnih elementov v telesu goveda (Žgajnar, 1989) 5
Slika 4: Prebavila pri govedu (Orešnik in Kermauner, 2002) 6
Slika 5: Domače govedo rjave pasme 26
Slika 6: Domači senik 27
Slika 7: Travna in koruzna silaža→ sendvič silaža 27
Slika 8: Snovi, ki smo jih pri analizi krme določili z weendsko analizo 29
Slika 9: Primerjanje povprečne količine mleka po posameznih kontrolah 39
Slika 10: Primerjanje povprečne količine maščob po posameznih kontrolah 41
Slika 11: Primerjanje povprečne količine beljakovin po posameznih kontrolah 43

KAZALO PRILOG

PRILOGA A:

I. Kakovost mleka z ozirom na beljakovine

II. Kakovost mleka z ozirom na maščobe

III. Kakovost mleka z ozirom na laktozo

IV. Kakovost mleka z ozirom na somatske celice

1 UVOD

Govedo in tudi drugi prežvekovalci imajo v primerjavi z drugimi živalskimi vrstami nekaj lastnosti, ki jih postavljajo v poseben položaj v živalskem svetu. Ena teh lastnosti je sposobnost, da lahko zaužijejo velike količine voluminozne krme. Med voluminozno krmo prištevamo trave in mnoge druge rastline, ki zavzemajo veliko prostornino (volumen), imajo pa skromno hranilno vrednost. Ena osnovnih značilnosti voluminozne krme je tudi v tem, da vsebuje velik delež surove vlaknine, v kateri prevladuje celuloza. Prežvekovalci imajo namreč v predželodcih, debelem in slepem črevesu ogromne količine mikroorganizmov, ki izločajo encim celulazo, ki razgrajuje celulozo (Žgajnar, 1989).

Druga izjemno pomembna sposobnost prežvekovalcev pa je, da iz nebeljakovinskih virov dušika, energije in nekaterih drugih spojin lahko tvorijo, prav tako s pomočjo mikroorganizmov, ki živijo v predželodcih (in tudi slepem in debelem črevesu), beljakovine visoke biološke vrednosti (mleko, meso) (Žgajnar, 1989).

Pomanjkanje beljakovin je po svetu vedno večje in vedno težje je zagotoviti primerne beljakovine za prehrano ljudi in živali, saj tudi v prehrani živali z njihovo produktivnostjo naraščajo zahteve po količini in kakovosti beljakovin. Ena od možnosti povečanja potrebnih beljakovin v obroku je v večjem in smotrnejšem pridelovanju ustrezne krme (Žgajnar, 1980).

Pravilna prehrana krav je v prireji mleka osnovni dejavnik okolja, ki lahko zagotavlja skupaj z genotipom visoko mlečnost, zdravje živali, normalno reprodukcijo in s tem tudi ustrezno rentabilnost (Janžekovič in sod., 1996).

V poskus smo vzeli domačo kmetijo, na kateri do zdaj nismo vodili prehrane krav molznic.

Vzeli smo vzorce krme, s katero so krmljene živali in jih analizirali. Na podlagi teh podatkov smo izračunali krmni obrok, ga izpopolnili in preučili razliko v sestavi in količini mleka. Poudarek je bil na količini beljakovin v krmi in na vplivu le-te na količino in sestavo mleka.

Z analizo krme in kasneje z vodenjem prehrane smo hoteli pokazati, kako pomembno je kako in s kakšno krmo krmimo živali in kako le-ta vpliva na količino in sestavo mleka. Z dobrim vodenjem prehrane smo ugotovili, da lahko veliko pripomoremo k večji mlečnosti, boljši sestavi mleka, manjši porabi krmil in manjšemu raztrosu le-te.

2 PREGLED OBJAV

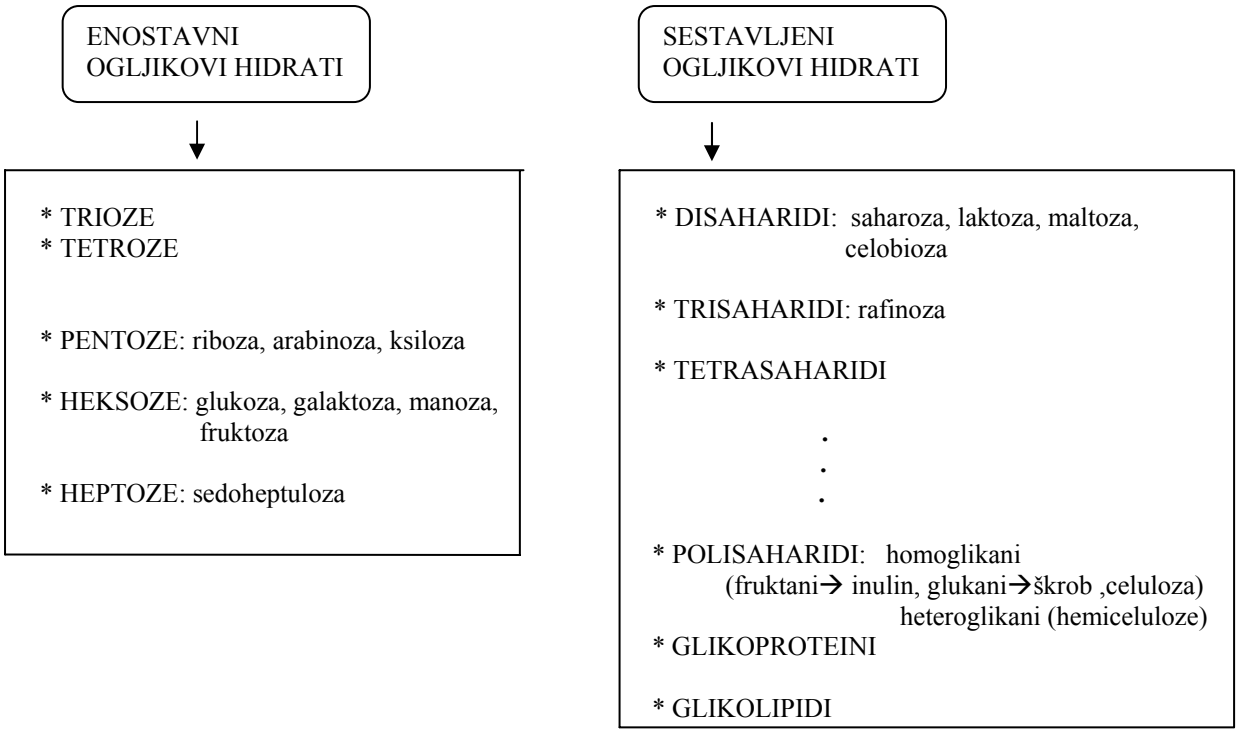
2.1 GLAVNE SESTAVINE KRME

Krmo in živalsko telo sestavljajo v glavnem voda in naslednje skupine spojin: ogljikovi hidrati, beljakovine, maščobe, vitamini, rudninske snovi. Poleg teh je v krmi ali v živalskem telesu še cela vrsta drugih snovi (Žgajnar, 1989).

2.1.1 Ogljikovi hidrati

Ogljikovi hidrati so dobili ime po elementih, ki jih sestavljajo (ogljik, vodik in kisik). Za prehrano goved so izjemno pomembni, saj so nekateri pomembni energijski viri v krmi. Skupaj z nekaterimi drugimi snovmi pa tvorijo tudi fizikalno strukturo krme, kar je za normalno delovanje prebavnih organov pri govedu nadvse pomembno. Za prehrano so pomembni predvsem naslednji ogljikovi hidrati (Žgajnar, 1989):

- *monosaharidi:* glukoza, fruktoza, galaktoza, riboza, ksiloza in drugi monosaharidi, ker imajo pomembno vlogo v presnovi (glukoza) ali pa so pomembne sestavine drugih pomembnih spojin (mlečni sladkor, vitamini, nukleinske kisline, encimi)
- *disaharidi:* laktoza (mlečni sladkor), ki je sestavljena iz glukoze in galaktoze. Pomemben in splošno znan disaharid je saharoza, sestavljena iz glukoze in fruktoze, maltoza pa iz dveh glukoz.
- *polisaharidi:* škrob, glikogen, celuloza, inulin in hemiceluloze.



Slika 1: Klasifikacija ogljikovih hidratov (Žgajnar, 1989)

2.1.2 Beljakovine

2.1.2.1 Pomen, sestava in zgradba beljakovin

Beljakovine so visokomolekularne snovi, sestavljene iz aminokislin. Animokislin je v naravi doslej znanih več kot 200, vendar jih le 25 sestavlja beljakovine. Beljakovine so sestavni del vseh celic, brez beljakovin ni življenja. Poglavitne naloge beljakovin v živih organizmih so: katalitično, regulacijsko varovalno, obrambno in kontraktilno delovanje. Sestavljene so iz naslednjih elementov: ogljika (51 do 55%), vodika (6,5 do 7,3%), kisika (21,5 do 23,5%), dušika (15,5 do 18,0%, v povprečju 16,0%), žvepla (0,5 do 2,0%) in fosforja (0 do 1,5%). Aminokisline so osnovni gradbeni elementi beljakovin, za katere je značilno, da imajo bazično amino skupino ($-NH_2$) in kislo karboksilno skupino (-COOH). Večina aminokislin je optično aktivnih. Zaradi njihove amfoterne narave delujejo kot pufri. Mikroorganizmi in rastline lahko sintetizirajo amino skupino iz enostavnih dušikovih spojin, živali pa tega ne morejo. Nekatere aminokisline lahko nastajajo v živalskem telesu s transaminacijo, nekatere pa morajo živali obvezno dobiti s hrano, ker ne morejo nastajati v živalskem telesu. Te aminokisline imenujemo esencialne aminokisline (Žgajnar, 1990).

2.1.2.2 Klasifikacija in lastnosti beljakovin

Beljakovine lahko glede na njihovo obliko, topnost in kemično sestavo razdelimo na tri glavne skupine (Stekar, 1987):

Vlaknaste beljakovine → so netopne živalske beljakovine in so zelo odporne proti encimom, ki jih izločajo živali v prebavnem traktu. Sestavljene so iz podaljšanih, nitastih verig, ki so med seboj povezane v obliki križa. V to skupino spadajo kolageni, ki so glavne beljakovine veznih tkiv. V telesu sesalcev je kar 30 odstotkov od vseh beljakovin kolagenov. Kolageni ne vsebujejo esencialne aminokisline triptofan. Tudi beljakovina elastin sodi k vlaknastim beljakovinam. Pomembne beljakovine te skupine so kreatini. Le-ti so beljakovine dlak, krempljev, parkljev, volne in kopit.

Kroglaste beljakovine → so encimi, protitelesa in tisti hormoni, ki so beljakovine. Razdelimo jih v albumine, ki so v vodi topni in ki s toploto koagulirajo, so pa v jajcih, mleku, krvi in mnogih rastlinah. Druga skupina pa so globulini, ki so netopni ali zmerno topni v vodi, najdemo jih v jajcih, mleku, krvi in so glavna beljakovinska rezerva v semenih. Tako sta A in B laktoglobulina dve beljakovini mleka. Histoni so osnovne beljakovine celičnega jedra in so povezani z deoksiribonukleinsko kislino (DNK). So v vodi topni, s toploto ne koagulirajo in vsebujejo veliko histidina in lizina. Protamini so osnovne beljakovine z relativno nizko molekularno težo, so povezani z nukleinskimi kislinami in so precej prisotni v dozorelih moških zarodnih celicah vretenčerjev. Protamini vsebujejo veliko arginina, ne vsebujejo pa tirozina, triptofana in žveplo vsebujočih aminokislin.

Sestavljene beljakovine → so spojine beljakovin z nebeljakovinskimi skupinami, ki jih navadno imenujemo prostetične skupine. To so lahko fosforjeva kislina, in dobimo

fosfoproteine, lahko ogljikov hidrat ali ogljikohidratni derivat, v tem primeru imamo glikoproteine. Prostetična skupina je lahko tudi lipid in takrat govorimo o lipoproteinih, lahko je pigment in imamo kromoproteine, tudi nukleinska kislina je lahko nebeljakovinska skupina, na primer nukleoproteini.

● Fosfoproteina sta beljakovina mleka kazein in beljakovina jajčnega rumenjaka fosfitin.

● Glikoproteini imajo prostetično skupino enega ali več heterosaharidov. So sestavine sluzastih izločkov živalskega telesa.

● Lipoproteini imajo pomen pri transportu lipidov in so tudi glavna sestavina celičnih membran. Lecitin in holesterol sta lipoproteina.

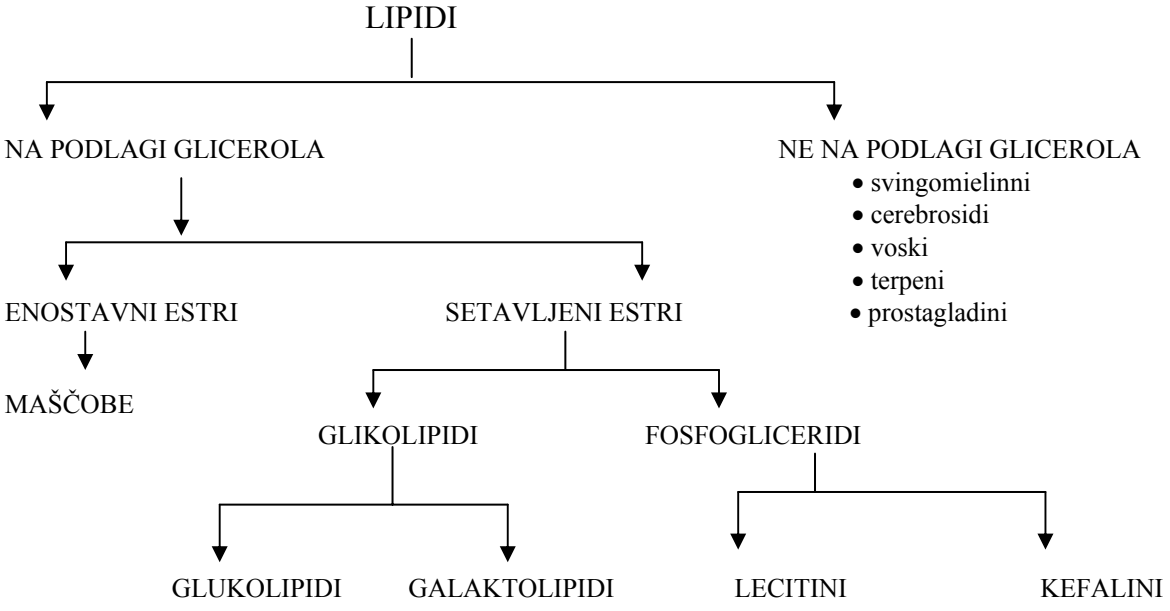
● Nukleoproteini imajo visoko molekularno težo od približno 10 do več sto miljonov.

2.1.3 Nebeljakovinski dušik (NPN)

V rastlinah, torej v krmi in živalskem telesu, ni ves dušik vezan v obliki čistih ali pravih beljakovin, ampak je tudi v nebeljakovinski obliki. Govorimo o NPN spojinah (NPN=ang. Non Protein Nitrogen). Za prehrano goved so posebej zanimive naslednje skupine dušikovih spojin: proste aminokisline, amini, amidi, nitrati, alkaloidi in nukleinske kisline. Iz dušika omenjenih spojin lahko namreč mikroorganizmi, ki živijo v prebavnem traktu goved, sintetizirajo prave beljakovine, če so hkrati prisotne še ogrodne substance, energija, vitamini in mineralne snovi (Žgajnar, 1989).

2.1.4 Lipidi

Maščobe in maščobam podobne snovi (lipoide) imenujemo s skupnim imenom lipidi. Skupna značilnost lipidov je, da v vodi niso topni, pač pa v nekaterih nepolarnih topilih (eter, bencin, trikloretieln) (Žgajnar, 1990).



Slika 2: Klasifikacija lipidov (Žgajnar, 1990)

2.1.5 Vitamini

Vitamini so skupina organskih učinkovin, ki so sestavni del encimov in tako neobhodno potrebni v presnovnih procesih, ki potekajo v živalskih organizmih (Štruklec in sod., 1992).

2.1.6 Mineralne snovi

Mineralne elemente, ki jih zdaj štejemo za esencialne in so po svojih lastnostih, kemični strukturi in specifični vlogi v prehrani goved zelo različni, delimo v dve skupini: makro- in mikroelemente (Žgajnar, 1990).

MAKROELEMENTI (mg/kg)

- Kalcij → 12 000
- Fosfor → 7 000
- Magnezij → 500
- Natrij → 1 400
- Kalij → 1 700
- Žveplo → 1 500
- Klor → 1 000

MIKROELEMNTI (mg/kg)

- Železo → 50
- Cink → 20
- Baker → 5
- Jod → 0,43
- Kobalt → <0,04
- Selen → sledovi
- Mangan → 0,3
- Fluor → sledovi
- Krom → <0,09
- Molibden → <0,07
- Silicij → (?)
- Nikelj → 0,14
- Vanadij → 0,3
- Kositer → 0,43

Slika 3: Približna vsebnost esencialnih elementov v telesu goveda (Žgajnar, 1989)

Viri esencialnih elementov za govedo so: voda, krma in zemlja. Pomembno je vedeti, da posamezni elementi v navedenih virih zelo varirajo. Vzroki so genetski, talni, klimatski, v različnem gnojenju in stadiju zrelosti. Zelo različna pa je tudi dostopnost posameznih elementov. Absorpcija mineralnih snovi poteka praviloma iz prebavnega trakta. Možne pa so tudi druge poti (npr. inhalacija, injiciranje). Izločanje mineralnih elementov poteka z blatom in sečem, nekateri elementi pa se vsaj delno lahko izločajo tudi z dihanjem (npr. selen) (Žgajnar, 1989).

2.1.7 Voda

Brez vode ni življenja, saj potekajo vsi življenjski procesi protoplazme v vodi. Voda je univerzalni medij za razne reakcije, v številnih reakcijah tudi sodeluje. Zaradi vsebnosti vode so celice različno elastične. Voda omogoča tudi mazanje sklepov s snovmi, ki so v vodi raztopljene, razredčuje prebavne sokove in omogoča njihov transport. Transportira hranljive snovi, hormone in snovi, ki jih organizem izloča. Velik pomen ima pri prenosu toplote iz notranjosti telesa na površino. Živalsko telo vsebuje 45-80% vode, odvisno od vsebnosti maščob (Žgajnar, 1989).

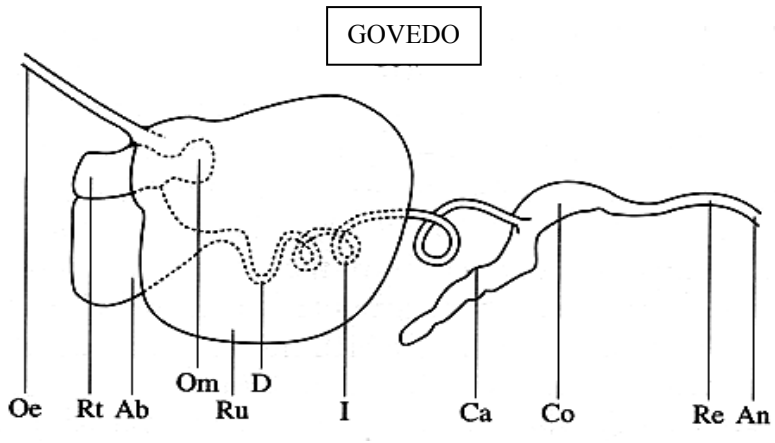
Na količino zaužite vode vpliva predvsem (Žgajnar, 1989):
1. količina zaužite sušine
2. narava krme
3. individualne razlike med živalmi
4. fiziološko stanje živali
5. pogostost napajanja
6. temperatura vode
7. temperatura zraka
8. relativna vlaga
9. kakovost vode

Dnevne potrebe po vodi (Stekar, 1987): * krave molznice 50-100 l
* pitavno govedo 20-60 l

Za nastanek mleka je potrebna zelo velika količina vode, za vsak kilogram računamo 4 do 5 kg vode. Higienski predpisi za napajalno vodo so enaki kot za pitno vodo; ne sme vsebovati gnilobnih snovi, blata, seča, zajedavcev, industrijskih odpadkov, fluora in težkih kovin (Stekar, 1987).

2.2 ZGRADBA PREBAVNEGA SISTEMA

Procesi prebave potekajo v prebavnem traktu (v prebavilih) živali. Prebavni kanal je cev od ustne votline do zadnjične odprtine, pokrita z mukozno membrano (sluznico) in predstavlja za organizem zunanje okolje: funkcije prebavil so prejemanje in zauživanje hrane, drobljenje hrane, prebava in absorpcija hranilnih snovi ter izločanje odpadkov. Prebavni kanal je sestavljen iz različnih delov: usta (ustnice), grlo, požiralnik, želodec, tanko črevo (dvanajstnik = *duodeum,* vito črevo = *jejunum*, tešče črevo = *ileum*), slepo črevo in debelo črevo. Pri prežvekovalcih je večdelen sistem s predželodci pred pravim želodcem ali siriščnikom (Orešnik in Kermauner, 2002).



Oe - požiralnik, Rt - kapica, Ab - siriščnik, Om - prebiralnik, Ru - vamp, D - dvanajstnik, I - ileum, Ca - slepo črevo, Co - kolon, Re - rektum, An - anus

Slika 4: Prebavila pri govedu (Orešnik in Kermauner, 2002)

Preglednica 1: Velikost prebavil pri govedu (Orešnik in Kermauner, 2002)

	Celotna prebavila	Predželodci	Želodec	Tanko črevo	Slepo črevo	Debelo črevo
Prostornina v litrih	330-350	150-230	10-20	65	10	35
%	100	65	6	18	3	8

Prežvekovalci so bolje prilagojeni zauživanju in prebavljanju rastlinske krme z nizko koncentracijo hranljivih snovi (voluminozne krme) kot neprežvekovalci (Orešnik in Kermauner, 2002).

2.2.1 Ustna votlina

Pri zauživanju krme imajo pri govedu pomembno vlogo ustnice, ki so zelo mišičaste. Govedo krmo muli. Z ustnicami, jezikom in z zobmi jo prime in odtrga. Jezik in zobje so prilagojeni hitremu zauživanju rastlinske hrane, ki jo pozneje spet in spet vrača v usta in naprej drobi (Žgajnar, 1990).

2.2.2 Požiralnik

Požiralnik povezuje ustno votlino s predželodci. Je močno grajen, omogoča hitro požiranje in tudi vračanje krme v usta, kadar živali prežvekujejo (Žgajnar, 1990).

2.2.3 Predželodci

Predželodci so: vamp (*lat. rumen*), kapica (*lat. reticulum*) in prebiralnik ali devetogub (*lat. omasum*). Vamp in kapica sta anatomsko sicer različna, funkcionalno pa sestavljata dokaj enoten prostor, ki ga označujemo kot retikulo-rumen (Žgajnar, 1990).

2.2.3.1 Vamp (*lat. rumen*)

Vamp je sestavljen iz več posameznih vreč, ki jih lahko v grobem razdelimo na dorzalne in ventralne vreče. Posamezne vreče so med seboj ločene s stebrički. Sistem predželodcev je zgrajen tako, da je sposoben močnih kontrakcij in mešanja vsebine vampa. Notranja površina vampa je bolj ali manj porasla s papilami (*lat. papillae*), ki zelo povečajo notranjo površino in s tem sposobnost za absorpcijo. Velikost papil je različna, od nekaj milimetrov do 2,5 cm. Najbolj razvite papile so ob straneh dorzalnih in ventralnih vreč, manj pa jih je na stebričkih in pogosto na dnu dorzalne vreče (Žgajnar, 1990).

2.2.3.2 Kapica (*lat. reticulum*)

Kapica je deloma ločena od vampa z dorzalno in ventralno retikularno gubo tako, da ne predstavlja ločenega prostora. Kar zadeva prebavo, sestavljata z vampom enoten prostor. Notranjost kapice je porasla z izrastki, podobnimi satju, ki so kot v vampu nekoliko poroženeli. Kapica ni povezana samo z vampom, ampak v kardialnem delu tudi s požiralnikom in prebiralnikom skozi retikulo-omasalno odprtino, med njima pa je želodčni žleb, ki je sposoben, da se refleksno zapira in preusmeri npr. mleko pri teletu naravnost v prebiralnik (Žgajnar, 1990).

2.2.3.3 Prebiralnik (*lat. omasum*)

Prebiralnik leži med kapico in siriščnikom. V notranjosti je cela vrsta ploščam podobnih gub (*lat. laminae*), ki so pokrite s keratiniziranimi papilami. Te so locirane tako, da material teče v smer pravega želodca. Prebiralnik zavzame pri odraslem govedu približno 10 % teže vseh predželodcev (Žgajnar, 1990).

2.2.4 Siriščnik (*lat. abomasum*)

Siriščnik ali pravi želodec je cevast organ, ki povezuje prebiralnik in tanko črevo. V siriščniku je epitel pokrit s sekretornimi celicami, ki izločajo enake sekrete kot želodec monogastričnih živali. Po svoji zgradbi in funkciji je podoben kot pri monogastričnih živalih (Žgajnar, 1990).

2.2.5 Tanko, slepo in debelo črevo

Tanko, slepo in debelo črevo goveda se nekoliko razlikuje v primerjavi z drugimi vrstami domačih živali, vendar so te razlike predvsem v dolžini in prostornini posameznih delov (Žgajnar, 1990).

2.3 POTEK PREBAVE, ABSORPCIJE IN PRESNOVE HRANILNIH SNOVI

Govedo ima v skladu z lastnostmi krme, ki jo običajno uživa, veliko prostornino prebavil. V povprečju pride kar 60 l volumna prebavil na 100 kg telesne mase goveda. Tudi površina prebavil v primerjavi s površino telesa je pri govedu mnogo večja kot pri monogastričnih živalih, saj znaša razmerje pri govedu 3:1, pri mesojedih živalih pa le 0,6:1. Hitrost potovanja hrane (pasaža) skozi prebavila je različna, odvisna je od lastnosti krme in živalske vrste. Medtem ko se pri konju krma zadržuje v prebavilih največ 4 do 5 dni, podobno kot pri prašiču, traja prehod krme pri govedu, vsaj tiste, ki se najpočasneje razgrajuje, 14 do 15 dni (Žgajnar, 1990).

2.3.1 Procesi prebave

Hranljive snovi, ki jih živali zaužijejo, so v taki obliki, da jih živali ne morejo neposredno uporabiti za svoje potrebe. Zato morajo hranljive snovi najprej preiti v ustrezno obliko. To se zgodi v prebavnem traktu. Za prebavo je značilnih več procesov, ki so med seboj funkcionalno povezani (Orešnik in Kermauner, 2002):

→ mehanski: drobljenje (žvečenje), kontrakcije prebavil (mešanje, potovanje skozi prebavila),
→ kemični: razkroj hranljivih snovi z encimi iz prebavnih sokov, ki jih izloča žival,
→ mikrobni: razkroj (tudi sinteza novih) hranljivih snovi z encimi, ki jih izločajo mikoorganizmi v prebavilih,
→ absorpcija razgrajenih hranljivih snovi skozi želodčno in črevesno sluznico v kri in limfo,
→ izločanje neprebavljenih snovi iz krme (defekacija)

2.3.1.1 Mehanski procesi prebave

Mehanski postopki se začnejo v ustih, kjer žival krmo žveči in jo s tem drobi in mečka. S tem se poveča površina, na katero lahko delujejo prebavni encimi. Rastlinojedi žvečijo hrano s stranskimi gibi spodnje čeljusti, zato se hrana melje kot med mlinskimi kamni. Hrana se nato premika mehansko skozi prebavni trakt s pomočjo peristaltičnega gibanja, ki ni pod vplivom volje. Funkcija pa je transport krme, mešanje in stik prebavljenih hranljivih snovi s sluznico prebavil, da lahko pride do vsrkavanja (absorpcije) hranil v kri in limfo (Žgajnar, 1990).

Pri prežvekovalcih se žvečenje krme obnavlja v procesu prežvekovanja (ruminacije). Za prežvekovanje je značilno, da krma po zaužitju pride v predželodce (vamp in kapico), kjer se meša z močnimi kontrakcijami posameznih vampovih vreč. Krma, ki še ni dovolj zdrobljena, se vrača nazaj v ustno votlino. Postopek rumunacije se ponavlja toliko časa, dokler ni krma dovolj prežvečena (zdrobljena) in lahko potuje skozi kapico naprej po prebavnih poteh. Ker je za prežvekovalce proces prežvekovanja zelo pomemben ne sme priti do napak, saj s tem nastanejo lahko tudi zdravstvene težave (Žgajnar, 1990).

2.3.1.2 Kemična razgradnja hrane

Kemična obdelava in razgradnja hranljivih snovi je bistveni del prebave. To razgradnjo omogočajo prebavni sokovi, ki jih izloča žival, v posameznih primerih pa pri prebavi sodelujejo tudi rastlinski encimi. Med prehodom hrane skozi prebavni trakt učinkujejo na prežvečeno hrano naslednji prebavni sokovi (sekreti): slina, želodčni sok, črevesni sok, pankreasni sok (sok trebušne slinavke) in žolč (Orešnik in Kermauner, 2002).

2.3.1.3 Mikrobna prebava

Mikrobna prebava je v predželodcih prežvekovalcev zelo pomembna (natančneje je opisana v poglavju 2.3.2). Prebava v slepem in debelem črevesu pa je enaka kot v predželodcih (Žgajnar, 1990).

2.3.1.4 Absorpcija

Skozi sluznico debelega in slepega črevesa se skoraj popolnoma vsrkajo hlapne maščobne kisline, medtem ko se mikrobne beljakovine (aminokisline) in vitamini absorbirajo le delno. Neabsorbirane hranljive snovi se izločijo. Absorpcija iz predželodcev poteka skozi stene, s pomočjo difuzije in aktivnega transporta (Žgajnar, 1990).

2.3.1.5 Izločanje neprebavljenih snovi

Debelo črevo ima tudi ekskretorno funkcijo. Izloček iz prebavil imenujemo blato ali feces. Vsebuje vodo, neprebavljene ostanke hrane, prebavne encime, tudi sekrete debelega črevesa, epitelne celice sluznice, levkocite, anorganske soli, mikrobe in produkte mikrobne razgradnje, ki se niso absorbirali. Skozi steno debelega črevesa se izločajo predvsem nekatere rudninske snovi (Ca, P, težke kovine) (Orešnik in Kermauner, 2002).

2.3.2 Prebava v predželodcih (*retikulo-rumen*)

2.3.2.1 Ogljikovi hidrati

Ogljikovi hidrati so za govedo najpomembnejši vir energije. Posebnost prežvekovalcev je, da lahko zauživajo vse vire ogljikovih hidratov in jih s simbionti pretvarjajo v take oblike, ki so lahko vir energije ali substrat za sintezo (Žgajnar, 1990).

2.3.2.2 Lipidi

Če je v sušini obroka do 5 % maščob, ni nobenih negativnih učinkov, če pa je delež maščob v obroku večji, opažamo depresivni učinek na mikroorganizme, ki se kaže v manjšem zauživanju krme in manjšem odstotku maščobe v mleku (Žgajnar, 1990).

2.3.2.3 Dušikove spojine

Dušik, ki ga govedo zauživa s hrano, lahko delimo v dve skupini. V prvi je dušik vezan v obliki pravih beljakovin, ki v povprečju vsebujejo 16 % dušika. V drugo skupino dušikovih spojin pa sodijo vse druge spojine krme, ker je dušik v njih v nebeljakovinski obliki. Običajno ga imenujemo na kratko nebeljakovinski dušik (NPN = non protein nitrogen) (Žgajnar, 1990).

Beljakovine
Proteolitična aktivnost vampnega soka je praviloma neodvisna od načina krmljenja. Kadar je obrok bogat z lahko topnimi ogljikovimi hidrati (sladkorji) se razgradnja beljakovin zmanjša zaradi znižanega pH v vampu. Pri nizkem pH vampa (kisla vsebina) se lahko posamezne amionokisline dekarboksilirajo, pri čemer nastajajo tudi toksični amini. Večina beljakovin iz krme se razgradi že v vampu. To se dogaja pod vplivom proteolitičnih encimov, ki jih izločajo mikroorganizmi. Beljakovine se razgradijo do peptidov in do prostih aminokislin, vendar se nekatere aminokisline razgradijo z intracelularnimi mikrobnimi encimi še naprej, do organskih kislin (HMK), amoniaka in CO_2. Sproščeni amoniak skupaj z nekaterimi malimi peptidi in prostimi aminokislinami uporabijo mikroorganizmi za tvorbo lastnih beljakovin. Amoniak mikroorganizmi izkoristijo tako, da ga vsrkajo in ga vežejo na ogljikovo verigo, ki so jo ustvarili v lastni presnovi. Ko mikrobi odmrejo, gredo z ostalo neprebavljeno krmo naprej po prebavnem traktu. V želodcu in tankem črevesu se njihove celične beljakovine razgradijo do aminokislin, ki se lahko absorbirajo. Pri mikrobni razgradnji in izgradnji lastnih beljakovin v vampu je zelo pomembno dejstvo, da so mikroorganizmi sposobni sintetizirati ne le neesencialne, ampak tudi esencialne aminokisline. To omogoča prežvekovalcem, da so mnogo manj odvisni od kakovosti beljakovin (vsebnost esencialnih aminokislin) v krmi kot neprežvekovalci. Amoniak v vampni vsebini je ključni vmesni produkt v mikrobni razgradnji in izgradnji (sintezi) beljakovin. Pri krmi, revni z beljakovinami (ali pa so beljakovine nerazgradljive), je vsebnost amoniaka v vampu nizka (okrog 50 mg/l), zato je rast mikrobov zavrta. Posledica je zmanjšana razgradnja ogljikovih hidratov, predvsem celuloze. Beljakovine v krmi niso edini vir dušik v vampu. Okrog 30 % SB v krmi za prežvekovalce je v obliki NPN snovi (sečnina, amini, nitrati). Ti se v vampu hitro razgradijo do N, ki je na razpolago mikrobom za tvorbo lastnih beljakovin. To sposobnost mikrobov izkoriščamo tudi v praktični prehrani, saj lahko pod določenimi pogoji v krmo dodajamo NPN snovi, dodajamo sečnino (ureo) oz. krmimo koncentrate z dodatkom sečnine (Kermauner in Orešnik, 2002).

Učinkovitost sinteze mikrobnih beljakovin v vampu
Pri prežvekovalcih predstavljajo v vampu sintetizirane mikrobne beljakovine približno 2/3 v tankem črevesu absorbiranih aminokislin. Beljakovinska vrednost krme je zaradi tega odvisna predvsem od učinkovitosti sinteze mikrobnih beljakovin v vampu. Sodobni sistemi za vrednotenje oskrbljenosti prežvekovalcev z beljakovinami predpostavljajo, da je pridelek mikrobnih beljakovin v vampu odvisen predvsem od oskrbljenosti vampovih mikroorganizmov z energijo in dušikovimi snovmi. Učinkovitost sinteze mikrobnih beljakovin, ki jo izražamo v gramih (g) na enoto fermentabilne organske snovi (FOS), naj bi bila konstantna (180 g/kg FOS) (Verbič in sod., 2001).

Prebava NPN spojin
Za uspešno uporabo amoniaka (sečnine) morata biti izpolnjena dva pogoja. Prvi je, da začetna koncentracija amoniaka ne preseže optimuma, saj se presežki absorbirajo iz vampa in se izločajo s sečem kot sečnina (del se vrne v vamp). Drugi pogoj pa je, da morajo imeti mikroorganizmi na razpolago dovolj hitro dostopne energije za tvorbo beljakovin, saj se drugače N ne more vezati in se lahko le izloči. Kot najhitreje dostopna energija se je izkazal škrob, manj glukoza in najmanj celuloza (Kermauner in Orešnik, 2002).

Zelo pomembno je, da se izognemo temu, da bi žival zaužila preveč sečnine, kajti hitra absorpcija amoniaka iz vampa lahko preobremeni sposobnost jeter za pretvorbo amoniaka v sečnino. Tako se dvigne koncentracija amoniaka v krvi in doseže toksičen nivo (Stekar, 1987).

Če v vampu nastali amoniak iz kateregakoli razloga v vampu ni uporabljen za sintezo, prehaja z difuzijo skozi stene vampa v kri in po portalni veni v jetra, kjer se v ornitinskem ciklusu pretvori v sečnino, le-ta pa se s sečem izloči iz telesa. Vendar pa se del sečnine iz jeter neposredno vrača v vamp skozi vampove stene, del se s slino vrača v retikulo-rumen, kjer se povsem enakovredno ponovno vključi v prebavne in presnovne procese. To kroženje dušika imenujemo ruminohepatični krožni tok. Če v ta krog vključimo še dušikove spojine, ki se sproščajo in absorbirajo iz črevesja, imenujemo ta krog gastroenterohepatični krožni tok. Vsekakor ta sistem omogoča govedu in drugim prežvekovalcem, da zelo smotrno izkoriščajo dušik v telesu (Žgajnar, 1990).

2.3.3 Absorpcija iz predželodcev

Absorpcija skozi stene retikulo-rumena poteka na podlagi difuzije in aktivnega transporta. Intenzivnost prehoda in smer sta močno odvisna od razlik v kemičnih in elektrokemičnih potencialih in od presnovnih procesov v samem tkivu stene retikulo-rumena. Med najpomembnejše substance, ki prehajajo po principu difuzije, sodijo hlapne maščobne kisline. Večina hlapnih maščobnih kislin se absorbira že iz predželodcev. Absorpcija je večja, če je pH vrednost majhna, koncentracija HMK v retikulo-rumenu pa velika. Najbolje se absorbirajo nedisocirane maščobne kisline. Od hlapnih maščobnih kislin se najbolje absorbira maslena kislina, nato propionska in ocetna. Ob prehodu skozi steno predželodcev doživijo te kisline močno presnovo. Večina ocetne in maslene kisline se tu spremeni v keto obliko, kar povečuje nevarnost ketoze pri kravah. Propionska kislina pa se v steni predželodcev večinoma pretvarja v piruvat in laktat. Amoniak in sečnina prehajata

skozi steno v obe smeri z difuzijo. Amoniak (NH_3) hitro preide steno vampa, v obliki amonijevega kationa (NH_4^+) pa se komaj kaj absorbira. Difuzija je najboljša pri pH 6,5 do 7,5 in spodnji koncentraciji NH_3 v vampu od 6 do 10 mg / 100 ml vampovega soka. Absorpcija vode je največja v prebiralniku, saj računajo, da se do 70 % vode absorbira prav iz njega. Nekaj pa se iz njega absorbira tudi hlapnih maščobnih kislin, saj jih pride iz retikulo-rumena v siriščnik le 5 do 15 %. Iz predželodcev se absorbira tudi nekaj aminokislin, glukoze in laktoze (Žgajnar, 1990).

Preglednica 2: Absorpcija iz prebavnega trakta goveda (Žgajnar, 1990)

	predželodci	siriščnik	tanko črevo	slepo črevo	debelo črevo
Dušikove spojine					
NH_3	++	+	+	+	+
aminokisline	+	+	+++		+
beljakovine			+		
Lipidi					
HMK	+++	+++	+	++	+
kisline z dolgo verigo			+++		
Ogljikovi hidrati					
glukoza	+		+++		
fruktoza			+		
laktoza	+		+		

Legenda: število znakov + označuje intenzivnost absorpcije

2.3.4 Prebava in absorpcija v siriščniku, tankem, slepem in debelem črevesu

2.3.4.1 Prebava v siriščniku

Približno 35 % hrane še vedno pride v pravi želodec, kjer poteka enaka prebava kot pri monogastričnih živalih. Poleg tega pride tja še ogromna masa vampove flore in favne, ki se tu prav tako prebavlja in delno absorbira. Siriščnik je po funkciji in strukturi enakovreden pravemu želodcu monogastričnih živali. Epitel siriščnika vsebuje celice, ki izločajo elektrolite, posebno HCl, pepsin in mukus. Ta izloček ima zelo nizko pH vrednost (med 1,0 in 1,3) in tudi vsebina siriščnika je zelo kisla, saj znaša pH vrednost le približno 2,0. Tako nizek pH uniči bakterije in protozoje, ki so prispeli v siriščnik, obenem pa ustvarja optimalne razmere za delovanje encimov, ki razgrajujejo beljakovine v siriščniku (pepsin, katepsin) (Žgajnar, 1990).

2.3.4.2 Prebava v tankem črevesu

Neposredno nižje od siriščnika je dvanajstnik (*duodenum*). Po žolčevodu doteka žolč, z druge strani pa izločki (sekreti) pankreasa (trebušne slinavke) pritekajo po posebnem vodu na isto mesto (Žgajnar, 1990).

pH vrednost tankega črevesa je okrog 7. Pri govedu pomenijo proteolitični sekreti kar 70 % izločkov pankreasa. V izločkih (sekretih) pankreasa so še nukleotidaze, ki skupaj s pepsinom razgrajuje pomemben del krme, to je visokomolekulske nukleinske kisline. Ti encimi s pepsinom vred, ki nastajajo v siriščniku, so odgovorni za razgradnjo mikrobnih beljakovin v tem delu tankega črevesa. Ob tem velja omeniti, da nekatera krmila vsebujejo t.i. tripsin inhibitorje (npr. soja). Termična obdelava krme pa uniči te inhibitorje (Žgajnar, 1990).

Prebava lipidov poteka v tankem črevesu večinoma pod vplivom lipaze pankreasa. Pri tem so žolčne kisline nenadomestljive zaradi svoje aktivirajoče in disprezijske dejavnosti. Rezultat te razgradnje je mešanica prostih maščobnih kislin, monogliceridov in glicerola. Druge esteraze ne igrajo tako pomembne vloge pri prebavi v tankem črevesu (Žgajnar, 1990).

Prebava ogljikovih hidratov. Polisaharide (škrob >večina prebavljenega v vampu, dekstrin in glikogen) cepi α-amilaza iz pankreasa na dekstrine, malto- in izomalto-oligosaharide, disaharide in nekaj glukoze. Te snovi pa naprej razgrajujejo encimi glukoamilaza in disaharide v glukozo, fruktozo, galaktozo in manozo (Žgajnar, 1990).

Kot je že omenjeno se večina beljakovin krme v vampu razgradi do amoniaka. V tanko črevo pridejo neposredno le tiste aminokisline, ki se izognejo mikrobni prebavi v vampu. V tanko črevo pridejo tudi v vampu sintetizirane mikrobne beljakovine. Slednje tvorijo vampni mikroorganizmi iz amoniaka (Babnik in sod., 2004).

2.3.4.3 Prebava v debelem in slepem črevesu

Na splošno bi lahko rekli, da so razmere v debelem črevesu podobne tistim v vampu, saj je pH od 6,5 do 7,0, tudi mikroflora je podobne sestave, koncentracije pa 2 X 10^{10} / ml. V slepem črevesu (*caecum*) živijo enaki mikroorganizmi kot v retikulo-rumenu (Žgajnar, 1990).

Hranljive snovi, ki se niso prebavile in absorbirale v tankem črevesu, pridejo v debelo črevo. Prisotne so hranljive snovi, ki so endogenega izvora, npr. ostanki lastnih encimov živali, odmrle črevesne celice, sečnina iz kroženja po telesu. Sluznica debelega črevesa izloča sluz, ki ne vsebuje encimov. Debelo in slepo črevo je naseljeno z veliko mikrobno populacijo, ki intenzivno prebavlja hranljive snovi, ki so še na voljo. Mikrobi imajo v debelem in slepem črevesu ugodne pogoje za rast in razvoj, saj je prehod hrane počasen, hranljivih snovi pa obilo. Večina mikrobov ima celulolitično aktivnost (razkrajajo celulozo). Vendar razgradnja ogljikovih hidratov ne teče kot v tankem črevesu do enostavnih sladkorjev, ampak pod vplivom mikrobnih encimov do hlapnih (nižjih) maščobnih kislin: ocetne, propionske in maslene kisline. Te hlapne maščobne kisline

služijo kot vir energije. Ugotovljena je tudi amilolitična in proteolitična aktivnost mikroorganizmov. S temi encimi mikrobi razkrajajo vsebino celic, ki se sprosti po razgradnji celične stene (celulolitična aktivnost), razgradijo pa lahko tudi tisti škrob, ki ni bil prebavljen v tankem črevesu. Večina mikroorganizmov v debelem in slepem črevesu ima sposobnost uporabe prostega amoniaka za tvorbo lastnih beljakovin. Tvorijo tudi vitamine B skupine ter K vitamin (Orešnik in Kermauner, 2002).

2.3.5 Absorpcija iz siriščnika, tankega in debelega črevesa

Absorpcija prebavljenih hranljivih snovi je možna iz vseh delov prebavnega trakta, le da ni povsod enako intenzivna za različne spojine. Absorpcija poteka na različne načine. Z difuzijo, se absorbirajo iz predželodcev hlapne maščobne kisline, prav tako NH_3 in sečnina. Zelo je pomemben sistem aktivnega transporta, ki poteka ob porabi energije in specifičnih transportnih sistemov (sladkorji, aminokisline), nasprotno pa pasivna difuzija temelji na zakonitostih difuzije in osmoze. Ta sistem omogoča absorpcijo npr. dolgoverižnih maščobnih kislin brez dodatne aktivnosti črevesnega epitela. Znana oblika absorpcije je tudi pinocitoza, s pomočjo katere vstopajo npr. v limfni sistem fine maščobne kapljice (Žgajnar, 1990).

Absorpcija aminokislin poteka po principu aktivnega transporta. Največ aminokislin se absorbira v tankem črevesu, pa tudi v siriščniku in debelem črevesu ter retikulo-rumenu. Večina aminokislin pride v portalno veno, le malo jih gre po limfi v organizem (Žgajnar, 1990).

Absorpcija maščob. Po encimski razgradnji so glicerol, maščobne kisline, holesterol in žolčne kisline pomešane v tako imenovane micele, ki morejo biti absorbirane, nekaj trigliceridov pa se lahko tudi absorbira, če agregati ne presegajo določene velikosti. Hlapne maščobne kisline, ki pridejo v distalne dele prebavnega trakta iz predželodcev, se absorbirajo v portalno veno. Nenasičene maščobne kisline se bolje absorbirajo (Žgajnar, 1990).

Absorpcija ogljikovih hidratov poteka večinoma po metodi aktivnega transporta v povezavi z natrijem, kalcijem in nekaterimi hormoni ter vitamini (Žgajnar, 1990).

Absorpcija vode poteka po celem prebavnem traktu, najmočnejša pa je, v prebiralniku in v tankem črevesu. Delno poteka tudi v debelem črevesu, kjer dobi blato (feces) končno konsistenco (Žgajnar, 1990).

Absorpcija mineralnih snovi poteka selektivno in v ionski obliki (Žgajnar, 1990).

Absorpcija vitaminov. Absorbirajo se večinoma v območju tankega črevesa (Žgajnar, 1990).

2.4 PREHRANA KRAV MOLZNIC

Molznice imajo pri veliki mlečnosti zelo velike potrebe po hranljivih snoveh in intenzivno presnovo. Krave, ki proizvedejo letno 5.000 kg mleka, izločijo z mlekom 2 in pol krat več suhe snovi, kot je vsebuje njihovo telo. Za sintezo 1 kg mleka steče skozi vime 400 l krvi, dnevno torej pri visoko produktivnih živalih tudi 12.000 l in več. Ob teh velikih naporih so logične tudi velike potrebe po hranljivih snoveh v obroku. Napake pri krmljenju povzročajo zmanjševanje mlečnosti, spremembe v sestavi mleka ter motnje v plodnosti in motnje v zdravstvenem stanju živali. Prizadenejo tudi življenjsko sposobnost krav (Orešnik in Kermauner, 2000).

2.4.1 Prehrana krav molznic in prireja mleka

V prireji mleka je iz gospodarskih razlogov (vzdrževalna krma, ostali fiksni stroški) potrebna velika mlečnost po kravi. Na količino in sestavo mleka v veliki meri vpliva ravno prehrana živali. Hranljive snovi, ki se izločajo z mlekom, morajo biti prisotne v krmi, v dnevnem obroku, v ustreznih količinah in v pravilnih razmerjih (Orešnik in Kermauner, 2000).

Preglednica 3: Sestava mleka (Mavrin in Oštir, 2002)

	SS (%)	Beljakovine (%)	Laktoza (%)	Maščoba (%)	Voda (%)	Mineralne Snovi (%)
Mleko	12,5	3,4	4,7	3,8	87,5	0,6

Legenda: SS- suha snov

Kakovost je v veliki meri odvisna od prehrane krav; zelo variira količina maščobe v mleku, manj količina beljakovin in količina vitaminov, še manj pa količina laktoze in pepela v mleku. V mlečni maščobi lahko najdemo preko 60 različnih maščobnih kislin - veliko je kratkoverižnih kislin. Z ozirom na prisotnost nasičenih in nenasičenih maščobnih kislin je mlečna maščoba trša oziroma mehkejša. Sestava mleka je v porodnem obdobju prilagojena potrebam telet. Kolostrum, kot imenujemo izloček mlečne žleze v prvem tednu po telitvi, vsebuje bistveno več suhe snovi, v tej je največ beljakovin. Delež beljakovin s specifičnimi funkcijami (imunoglobulini) je izredno velik. Tudi rudninskih snovi in vitaminov je veliko (Orešnik in Kermauner, 2000).

Preglednica 4: Sestava kolostruma (Orešnik in Kermauner, 2000)

	SS (%)	Beljakovine (%)	Kazein (%)	Albumin + Globulin (%)	Maščoba (%)	Laktoza (%)	Pepel (%)
Kolostrum	25,3	17,6	4,0	13,6	3,6	2,7	1,6

Legenda: SS- suha snov

Obdobje aktivnosti izločanja mlečne žleze z izločanjem mleka imenujemo laktacija. Dnevna količina mleka, ki jo žival izloči (proizvaja) je v prvih dneh po telitvi razmeroma majhna in narašča prvih 5 do 8 tednov po telitvi, nakar opažamo postopno upadanje v količini dnevno namolzenega mleka. Ob pravilni prehrani krav se vsak mesec zmanjša mlečnost krav za največ 10 %, večji padci v mlečnosti opisujejo motnje. Te motnje niso vedno vezane samo na prehrano. Tudi npr. različne bolezni neugodno vplivajo na mlečnost krav. Pri normalno plodnih kravah traja laktacija praviloma okrog 300 dni (305 dni= standardna laktacija) suha doba 60 dni, brejost traja 285 dni, doba med dvema telitvama pa 365 dni. Potek laktacijske krivulje je po eni strani odvisen od genskih faktorjev, po drugi strani pa od prehrane živali. Pri prehrani živali moramo strmeti za tem, da oskrbimo molznice vsak dan z vsemi hranljivimi snovmi, ki jih potrebujejo za prirejo mleka. To pomeni, da moramo krave v začetku laktacije krmiti bolj intenzivno kot na koncu. Obrok moramo prilagajati mlečnosti krav (Orešnik in Kermauner, 2000).

2.4.1.1 Vpliv prehrane na vsebnost mlečne maščobe

Na vsebnost maščobe v mleku lahko s prehrano vplivamo v znatno večji meri kot na vsebnost beljakovin v mleku. Pri raziskavah so ugotovili, da od vseh prehranskih dejavnikov na količino maščobe v mleku vpliva najbolj način vrenja v vampu. Najpomembnejši dejavniki, ki vplivajo na množino mlečne maščobe so (Stekar, 1995):

- vsebnost vlaknine
- kakovost vlaknine
- razmerje med voluminozno krmo in močnimi krmili
- pogostost pokladanja močnih krmil
- razkrajanje škroba
- pufri
- dodajanje maščob.

2.4.1.2 Vpliv prehrane na vsebnost beljakovin v mleku

Vsebnost suhe snovi brez maščob je neposredno povezana s količino beljakovin v mleku. Znani so genetski vplivi. Vendar moramo rešitev iskati drugje. Na vsebnost beljakovin vpliva:

Stadij laktacije→ (obdobje po telitvi). Drugi in tretji mesec po telitvi je vsebnost beljakovin nižja, kasneje se povečuje. Zato pri kravah v prvih mesecih po telitvi ne moremo pričakovati visoke vsebnosti beljakovin v mleku. Vsebnost beljakovin v mleku krav upada tudi z njihovo starostjo. Najvišja je v prvih laktacijah, nato pa do pete laktacije postopno upada. To je povezano tudi z mlečnostjo krav v tem obdobju, ki v tem obdobju praviloma narašča. Največ mleka dajo krave v četrti ali peti laktaciji. Nizka vsebnost beljakovin v mleku pomeni, da je prehrana krav neustrezna (Orešnik, 1996).

Močna krma → Pri krmljenju večjih količin močne krme se vsebnost beljakovin v mleku poveča. Odziv vsebnosti beljakovin v mleku na povečanje količine močne krme je zelo odvisen od živali. V povprečju lahko pričakujemo da bo vsak dodaten kg močne krme

vsebnost beljakovin v mleku povečal za 0,04 %. Povečanje gre predvsem na račun boljše preskrbljenosti z energijo. Zaradi povečanega deleža močne krme se v vampu poveča delež propionata, ki predstavlja pomemben vir glukoze in zaradi tega prispeva k varčevanju aminokislin. Podobno vlogo kot močna krma ima v obrokih za govedo koruzna silaža, ki vsebuje v sušini najmanj 50 % zrnja. Pri obrokih s koruzno silažo je vsebnost beljakovin običajno večja kot pri obrokih, pri katerih prevladuje krma s travinja (Verbič, 1996).

Beljakovine → Vsebnost beljakovin v mleku lahko povečamo z dodajanjem beljakovinskih koncentratov z nizko razgradljivostjo beljakovin v vampu. Na splošno pa povečanje vsebnosti surovih beljakovin v obroku ne povečuje vsebnosti beljakovin v mleku (Verbič, 1996).

Če vsebuje voluminozna krma veliko beljakovin, je običajno velika tudi njihova razgradnja v vampu. Zaradi tega se kljub veliki vsebnosti surovih beljakovin v obroku dejanska preskrbljenost z beljakovinami poveča le malo in ne moremo pričakovati, da se bo vsebnost beljakovin v mleku bistveno povečala. Tudi razgradljivost beljakovin pri beljakovinskih koncentratih, ki jih običajno uporabljamo pri nas (sojine tropine, ogrščične tropine, sončnične tropine), je razmeroma velika (od 65 do 75 %). Možnost, da bi z njimi povečali vsebnost beljakovin v mleku, je zaradi tega razmeroma majhna. Izjeme so obroki, pri katerih je pomanjkanje beljakovin zelo veliko. Pri teh obrokih se bo zaradi dopolnitve z beljakovinami vsebnost beljakovin povečala ne glede na vir beljakovin (Verbič, 1996).

Voluminozna krma → Veliko vsebnost beljakovin v mleku lahko dosežemo le s kakovostno voluminozno krmo. Mlada paša in zgodaj košena krma s travnikov s kakovostno rušo vsebujeta več energije in beljakovin, v primerjavi z ostarelo krmo pa ju živali veliko več pojedo. Zelena krma in seno omogočata boljšo preskrbljenost z beljakovinami kot silaža iz enakega izhodnega materiala, ovele silaže pa so boljše od neovelih. Pričakujemo lahko, da bo vsebnost beljakovin pri mladi travi in senu večja kot pri silažah, pri ovelih silažah pa boljša kot pri neovelih (Verbič, 1996).

Maščobe v obroku → Zaradi vključevanja večjih količin maščob v obroke za krave molznice se vsebnost beljakovin v mleku zmanjša. Do zmanjšanja vsebnosti beljakovin pride tako pri krmljenju nezaščitenih, kot tudi pri krmljenju zaščitenih maščob. V kolikor imamo težave s premajhno vsebnostjo beljakovin v mleku, se izogibajmo krmil, ki vsebujejo maščobe (polnomastna soja, bombažno seme, krmne mešanice, ki vsebujejo zaščitene ali nezaščitene maščobe) (Verbič, 1996).

Vitamini → Od vitaminov, ki naj bi povečevali vsebnost beljakovin v mleku, se najpogosteje omenja nikotinska kislina. Vampni mikroorganizmi so sposobni tvoriti nikotinsko kislino iz triptofana in možno je, da z dodatkom nikotinske kisline privarčujemo triptofan in s tem izboljšamo preskrbljenost živali z beljakovinami. Ugotovljeno je tudi, da dodatek nikotinske kisline poveča pridelek mikrobnih beljakovin v vampu (Verbič, 1996).

Mineralne snovi → mineralne snovi vplivajo na razmnoževanje mikroorganizmov v vampu, ti pa vplivajo na količino beljakovin v mleku (Orešnik, 1996).

Razmere v vampu → Vemo, da ima prehrana krav molznic neposreden vpliv na vsebnost beljakovin v mleku. Povezava med prehrano krav in vsebnostjo beljakovin v mleku je vezana predvsem na delovanje mikroorganizmov v vampu. Ti mikroorganizmi največji del zaužitih surovih beljakovin razgradijo do stopnje amoniaka. Dušik iz amoniaka lahko mikroorganizmi izkoriščajo za sintezo sebi lastnih beljakovin. Te mikrobne beljakovine so potem v želodcu in tankem črevesu vir za oskrbo krave z beljakovinami. Odvečne količine amoniaka se absorbirajo v kri, v jetrih pretvorijo v sečnino in izločajo z urinom. Pri velikih količinah beljakovin v obroku in pri slabšem izkoriščanju amoniaka v vampu se povečane količine sečnine izločajo tudi z mlekom. Drugi viri za oskrbo krav z beljakovinami pa so tiste beljakovine, ki uidejo mikrobni razgradnji v vampu in jih krave potem neposredno prebavijo v želodcu oziroma v tankem črevesu. Da se mikroorganizmi v vampu normalno razmnožujejo in rastejo, pa potrebujejo (Orešnik, 1996):

- → dovolj dušika v obroku (pomanjkanje beljakovin v obroku nastane, ko koruzna silaža predstavlja glavni del obroka)
- → kakovostne beljakovine (ugoden učinek imajo beljakovine, ki so v vampu slabše razgradljive)
- → ne preveč dušika (surovih beljakovin) v obroku (prevelike količine beljakovin v obroku so možne zaradi krmljenja prevelikih količin beljakovinskih močnih krmil ali ob nepravilnem dopolnjevanju obroka za visoko produktivne krave na mladi paši. Preveč beljakovin v obroku pomeni preveč amoniaka v vampu. Visoke koncentracije amoniaka škodljivo vplivajo na mikroorganizme, zavirajo njihovo rast in razmnoževanje)
- → dovolj lahko dostopnih ogljikovih hidratov v obroku (za rast in razmnoževanje potrebujejo mikroorganizmi dovolj energije, ki ne sme biti v obliki maščob)
- → ustrezna fiziološka struktura obroka (oskrba s primernimi količinami strukturne surove vlaknine vzdržuje normalno kislost vsebine vampa)
- → postopno uvajanje novih krmil v obrok (vsaka menjava vrste in kakovosti krme v obroku prizadene mikroorganizme v vampu)
- → primerna količina rudninskih snovi in vitaminov v vampu (mikroorganizmi za svoje življenje potrebujejo tudi rudninske snovi ter vitamine)

Vse opisane zahteve so usmerjene v višjo vsebnost beljakovin v mleku. Ob tem zagotavljajo tudi celovito oskrbo krav z vsemi hranljivimi snovmi in omogočajo višjo mlečnost, boljšo mlečno vztrajnost, več maščob v mleku, boljšo plodnost in primerno zdravstveno stanje krav. S podatki o vsebnosti beljakovin v mleku ocenjujemo prehransko stanje krav v čredi. Nizka vsebnost beljakovin v mleku pomeni, da je prehrana krav neustrezna (Orešnik, 1996).

2.4.2 Potrebe po hranljivih snoveh pri molznicah

Količina hranljivih snovi, ki jo žival potrebuje za življenje in prirejo, opisujemo z izrazom potrebe živali. Potrebe živali so v največji meri odvisne od tega, kaj žival proizvaja. Razlikujemo (Orešnik, 1996):

- minimalne potrebe, temeljne ali bazalne
- potrebe za vzdrževanje
- potrebe za prirejo
- skupne potrebe (potrebe za vzdrževanje in prirejo)

Procesi *temeljne presnove* so procesi, ki organizem ohranjajo pri življenju (delovanje srca, ledvic, jeter, žlez, dihalnega mišičja, centralnega živčnega sistema, hormonalna regulacija, mišični tonus…). Potrebam, ki poleg temeljnih potreb upoštevajo tudi porabo hranljivih snovi za naštete dejavnosti, (prebavljanje in zauživanje krme) ter minimalno gibanje pravimo *potrebe za vzdrževanje*. Vzdrževalne potrebe so torej večje od temeljnih in zagotavljajo, da ostaja sestava organizma enaka (žival se ne redi in ne hujša). S krmo moramo najprej živalim zagotoviti vse hranljive snovi za vzdrževanje (preglednica 6). Šele ko pokrijemo te vzdrževalne potrebe, lahko pričakujemo od živali določeno prirejo. *Potrebe za prirejo* so odvisne od vrste prireje in velikosti prireje (potrebe za mleko, rast, brejost). Seveda žival z večjo prirejo potrebuje več hranljivih snovi. Pogosto seštejemo potrebe za vzdrževanje in potrebe za prirejo in dobimo *skupne potrebe* živali za določeno vrsto in količino prireje (Orešnik in Kermauner, 2002).

Preglednica 5: Potrebe krav molznic za vzdrževanje (Orešnik in Kermauner, 2002)

Teža	PSB (g/dan)	Presnovljive beljakovine (g/dan)	NEL (MJ/dan)
500	300	255	31,1
550	320	274	33,3
600	340	293	35,6
650	360	311	37,8
700	380	329	39,9

Legenda: PSB- prebavljive surove beljakovine, NEL- neto energija laktacije

2.4.2.1 Potrebe po energiji za proizvodnjo mleka

Najpogosteje uporabljamo potrebe za sintezo 1 kg mleka. Računamo, da potrebuje krava za sintezo 1 kg mleka s 4 % maščobe 3,17 MJ neto energije laktacije (NEL). Količina potrebne energije je odvisna od energetske vrednosti mleka. Čim bolj je mastno mleko, tem več energije potrebuje krava za sintezo tega mleka (Orešnik in Kermauner, 2000).

Preglednica 6: Energijske potrebe za proizvodnjo mleka (Orešnik in Kermauner, 2000)

Sestava mleka		Energetska vrednost mleka (kJ)	NEL (MJ) za 1kg mleka
Maščobe %	Beljakovine %		
3,0	3,2	2661	2,77
3,5	3,4	2862	2,97
4,0	3,6	3100	3,17
4,5	3,8	3343	3,37
5,0	4,0	3581	3,57

Legenda: NEL- neto energija laktacije

2.4.2.2 Potrebe po beljakovinah za proizvodnjo mleka

Potrebe po beljakovinah so pri molznicah odvisne od vzdrževalnih potreb in nalaganja v mleko ter potreb za morebitno brejost, pa tudi od velikosti prirasta (ali izgube telesne mase zaradi črpanja telesnih rezerv). Računanje potreb po beljakovinah pri prežvekovalcih se navezuje na sistem ocenjevanja kakovosti beljakovin. V Sloveniji je še vedno v uporabi sistem prebavljivih surovih beljakovin (PSB), vendar je pomanjkljiv. Pri merjenju ugotovimo le, da so se beljakovine v prebavilih prebavile, ne vemo pa, ali so se surove beljakovine krme absorbirale iz vampa kot amoniak (in se izločile s sečem) ali so se absorbirale v tankem črevesu kot aminokisline in tako prispevale k dejanski oskrbi prežvekovalcev z beljakovinami. Želimo pa uvesti sistem presnovljivih beljakovin (PB), ta pa temelji na pravih beljakovinah, ki se prebavijo in absorbirajo kot aminokisline v tankem črevesu. PB so vsota prebavljivih nerazgradljivih beljakovin (PNRB) krme in pridelka v vampu sintetiziranih pravih prebavljivih mikrobnih beljakovin (PPMB) (Orešnik in Kermauner, 2002).

Za nastajanje mleka krave zelo dobro izkoriščajo beljakovine, vendar je ob skromni oskrbi z beljakovinami opaziti negativne učinke na količino maščob v mleku. Skromna oskrba z beljakovinami negativno odseva tudi na količino mleka in zdravje živali, zato običajno računamo s 60-70 odstotnim izkoriščanjem beljakovin za mleko. Pri oskrbi z beljakovinami za nastajanje mleka pa je treba upoštevati še druga dejstva. Tako so aminokisline lahko namenjene tudi kot surovina za nastajanje nekaterih drugih prepotrebnih snovi v živalskem organizmu. Iz glukoplastičnih aminokislin na primer lahko nastaja glukoza, kar je zlasti pomembno, kadar krmimo krave z veliko voluminozne krme. Iz voluminozne krme nastaja pri fermentaciji v vampu sorazmerno malo propionske kisline, iz katere nastaja glukoza (Žgajnar, 1990).

Preglednica 7: Potrebe po beljakovinah pri kravah molznicah (Orešnik in Kermauner, 2002)

	Vzdrževalne potrebe (telesna masa 600 kg)	Potrebe za prirejo (g /kg mleka)	Potrebe za brejost		
			7.	8.	9.mesec
PB (g/dan)	293	44	187	237	313
PSB (g/dan)	340	60	360	420	480

Legenda: PB- prebavljive beljakovine, PSB- prebavljive surove beljakovine

2.4.2.3 Potrebe po rudninskih snoveh in po vitaminih

Brez rudninskih snovi in vitaminov življenje ni možno. Premalo rudninskih snovi omejuje življenjske procese, prevelike količine rudninskih snovi v obroku so škodljive (Orešnik in Kermauner, 2000).

Preglednica 8: Dnevne potrebe po rudninskih snoveh (Orešnik, 1996)

	Ca	P	Mg	K	Na
g/kg SS obroka	5,4-6,0	3,3-3,7	2,0+	9,0	1,8
Razmerje	1,5-2,0 : 1			6,5-10 : 1	

Legenda: SS- suha snov

2.4.3 Konzumacijska sposobnost

Količina krme (suhe snovi obroka), ki jo lahko krava na dan poje, je osnovno izhodišče za izračun obroka in za učinkovito vodenje prehrane krav. Iz rezultatov obsežnih raziskav v svetu in pri nas lahko danes točno napovemo, koliko suhe snovi lahko krava določene pasme z znano telesno maso in z znano mlečnostjo poje. Ob tem vemo, da na zauživanje krme vplivajo tudi lastnosti (kakovost) krme in sestava obroka. Samo takrat, ko je krma dobre kakovosti in ko smo obrok izravnali po vseh hranljivih snoveh, je možna optimalna konzumacija. Na zauživanje krme vplivajo tudi razmere v okolju. Če visokoproduktivna krava nima krme stalno na voljo ali če nima prostega dostopa do krmilne mize (npr. ob prenaseljenem hlevu za prosto rejo) ali ob omejeni površini oziroma času paše, potem ne more pojesti toliko, kot bi lahko ali kot bi morala. Naslednje pomembnejše vplive poznamo iz razmerij med temperaturo okolja in regulacijo zauživanja krme. Vseh možnih vplivov pri praktičnem vodenju prehrane krav ne moremo upoštevati. Uporabljamo jih za razlago odstopanj med teoretično možnim zauživnjem in ugotovljenim (s tehtanjem krme, ki jo pokladamo) zauživanjem suhe snovi obroka (Orešnik, 1996).

Pri regulaciji zauživanja krme igra pomembno vlogo polnjenje in praznjenje vampa: čim hitreje se vamp prazni, tem več bo žival lahko pojedla. To praznjenje vampa je odvisno od intenzivnosti mikrobne prebave. Pri nepravilnih razmerjih med hranljivimi snovmi, krma ostaja dlje časa v vampu. Pri različnih voluminoznih krmilih je ugotovljeno, da svežih rastlin govedo poje dosti več kot suhih oziroma siliranih. Pri silažah velja pravilo, da je konzumacija odvisna od količine sušine v silaži. Iz mokrih silaž bodo živali pojedle manj suhe snovi kot iz uvelih silaž. Največjo konzumacijo dosežejo krave pri 35 % SS v silažah. Pri večjih vrednostih pa se prebavljivost silaže in s tem konzumacija ponovno zmanjšuje.

Konzumacijska sposobnost je odvisna tudi od velikosti predželodcev: pri tem vemo, da imajo večje živali večje predželodce (več lahko pojedo). Proti koncu brejosti je volumen predželodcev omejen, krave pojedo manj krme. Krave z veliko dnevno mlečnostjo pojedo več kot krave z majhno mlečnostjo. Krave molznice v Sloveniji so sposobne zaužiti od 10 kg do 22 kg suhe snovi na dan (Orešnik in Kermauner, 2000).

Za izračun teoretično možnega zauživanja suhe snovi uporabljamo formule iz strokovne literature, ki smo jih preverili v slovenskih razmerah (Orešnik, 1996).

1. Kombinirana pasma krav-nižja mlečnost
K-SS (kg)=0,025*ŽT (kg)+0,1*M (kg)
2. Mlečna pasma –višja mlečnost
K-SS (kg)=0,02*ŽT (kg)+0,22*M(kg)
3. Mlečna pasma-visoka mlečnost
K-SS (kg)=0,022*ŽT (kg)+0,22*M (kg)

K-SS (kg) = teoretično pričakovana konzumacijska sposobnost krave v kg suhe snovi na dan; ŽT (kg) = telesna masa krave v kg; M (kg) = mlečnost krave v kg na dan

2.4.4 Model vodenja prehrane krav molznic

Vsak kdor pozna možna dogajanja v čredi krav molznic ve, da se v hlevu in na površinah za pridelovanje zelene krme vsak dan nekaj dogaja. Vse to zahteva redno prilagajanje krmljenja spremembam vsak dan sproti (Orešnik, 1996).

Gospodarno krmljenje krav je možno samo s pomočjo pravilnega izračunavanja obrokov. Izračun obroka opravljamo v dva namena: na začetku pripravimo predlog obroka in potem redno opravljamo analizo obroka, ki jo primerjamo z dogajanji v čredi krav. S tem preverimo ali smo predlog obroka pravilno sestavili (Orešnik, 1996).

Začetek tega dela predstavlja analiza dogajanja in stanja v čredi krav na kmetiji ob mlečni kontroli v mesecu, ko začnemo z delom. Poznati moramo vrste in količine krme, ki so na kmetiji na voljo za krmljenje krav. Strokovnjak lahko že organoleptično oceni kakovost krme, vendar nam resno delo v prehrani krav molznic omogočajo samo kemične analize krme (Orešnik, 1996).

Obrok izračunamo na treh nivojih (Orešnik, 1996):

- osnovni obrok
- dopolnjen osnovni obrok
- obrok za krave z največjo mlečnostjo

Osnovni obrok predstavljajo tiste količine in vrste voluminozne krme, ki so na kmetiji v določenem času na voljo in jih krave lahko pojedo. Potrebne količine posameznih vrst voluminozne krme v obroku (mrve, travne silaže, koruzne silaže, paše) izračunamo na podlagi potreb krav po strukturni surovi vlaknini. V povprečnem osnovnem obroku moramo zagotoviti okrog 3300 g surove vlaknine. V odvisnosti od kakovosti voluminozne

krme in od mlečnosti krav lahko živali zaužijejo v povprečju od 12 do 14 kg suhe snovi iz voluminozne krme. Če je voluminozna krma slabše kakovosti, vsebuje več surove vlaknine in že z manjšimi količinami krme presežemo 3300 g surove vlaknine v obroku. Tak obrok je zaradi večje vsebnosti surove vlaknine slabše prebavljiv in krave ga tudi ne morejo pojesti (Orešnik, 1996).

Ko smo predvideli količine različnih vrst voluminozne krme, izračunamo oskrbo krav z vsemi hranljivimi snovmi (energija, beljakovine, suha snov, surova vlaknina, Ca, P, K, Na) iz osnovnega obroka. Izračunamo še koncentracije (v g oz. NEL na kg suhe snovi) posameznih hranljivih snovi v osnovnem obroku. Pri energiji (NEL) in prebavljivih surovih beljakovinah še izračunamo za koliko kg mleka so krave oskrbljene iz tega osnovnega obroka (Orešnik, 1996).

Oskrba krav iz osnovnega obroka praviloma skoraj nikoli ni izravnana po vseh hranljivih snoveh, zato je potrebno ta osnovni obrok dopolniti. Z dopolnilnimi močnimi krmili praviloma izravnamo najprej beljakovinsko razmerje v obroku. Če je v obroku veliko energije in malo beljakovin (v osnovnem obroku je veliko koruzne silaže), uporabimo beljakovinska močna krmila, kot so sojine tropine, sončnične tropine, bučne pogače ali tropine oljne ogrščice. Količino teh krmil dobimo tako, da z vsebnostjo prebavljivih surovih beljakovin v njih pokrijemo razliko med oskrbo z energijo in beljakovinami v osnovnem obroku ter upoštevamo energijsko vrednost teh krmil. S tem se bo energija iz koruzne silaže v celoti izkoristila. Brez beljakovin se ta energija ne more izkoristiti za prirejo mleka. Krave bi to energijo slabše izkoristile in del bi se naložil v telesne rezerve in živali bi se zredile. Pri kravah na paši pa nam v obroku primanjkuje energije, zato moramo uporabiti energijska krmila, kot so koruza, žita ali pesni rezanci. Ta izravnan obrok pa na koncu dopolnimo še z mineralno–vitaminskim dodatkom, tako, da se čim bolj približamo normativom o potrebni koncentraciji makro elementov v suhi snovi in dosežemo ustrezna razmerja med posameznimi makroelementi (med Ca in P ter med K in Na) (Orešnik, 1996).

Krave, ki imajo višjo mlečnost in s tem večje potrebe po hranljivih snoveh, kot smo jih zagotovili z dopolnjenim osnovnim obrokom, moramo dokrmljevati s sestavljeno krmno mešanico. To krmilo je potrebno zato, ker v voluminozni krmi koncentracija energije in beljakovin ob znani konzumacijski sposobnosti krav ne omogoča pokrivanja potreb pri višji mlečnosti krav. Predlog obroka izračunamo na podlagi izračunane možne konzumacije suhe snovi obrok za krave z večjo mlečnostjo. Prvi korak je, da zagotovimo dovolj strukturne surove vlaknine v skupnem obroku. V suhi snovi skupnega obroka mora biti vsaj 18 % strukturne surove vlaknine iz osnovnega obroka. Surova vlaknina iz močnih krmil nima mehanskega učinka, zato je pri izračunu ne upoštevamo. Glede na vsebnost surove vlaknine v voluminozni krmi, ki jo imamo na voljo, izračunamo potrebne dodatne količine le-te v obroku. Ta obrok dopolnimo z močnim krmilom in mineralno-vitaminskim dodatkom, kot smo ju izračunali za povprečni dopolnjen obrok (Orešnik, 1996).

Seštejemo vrednosti pri posameznih hranljivih snoveh in hkrati ugotovimo, koliko suhe snovi bodo živali še dobile iz tega dopolnjenega obroka. Ker vemo, koliko suhe snovi bodo živali ob določeni mlečnosti lahko zaužile iz skupnega obroka, iz razlike ugotovimo, koliko suhe snovi še lahko pojedo. Sedaj vemo koliko koncentrata lahko še krmimo

kravam. Iz izračunane razlike med oskrbo in potrebami ter iz znane količine koncentrata, ki ga krave še lahko pojedo, izračunamo potrebno koncentracijo NEL in prebavljivih surovih beljakovin v tem koncentratu. Sedaj sestavimo koncentrat, ki bo ustrezal konkretnim zahtevam v hlevu. Če nimamo ustrezne opreme za mletje zrnatih krmil in mešalca, pa ustrezen koncentrat kupimo. Danes se na trgu dobijo že pripravljeni koncentrati, ki vsebujejo hranljive snovi v količinah, ki jih potrebuje krava za prirejo 2,3 kg mleka. Za poletno obdobje (veliko paše v obroku) se dobijo močna krmila, ki vsebujejo manjše količine beljakovin, posamezne mešalnice pa tudi lahko pripravijo koncentrat s sestavo, ki jo naroči kmet. Seveda pa mora biti poleg beljakovin in energije v koncentratu tudi ustrezna količina makro in mikroelementov ter vitaminov (Orešnik, 1996).

Pripravljenemu predlogu obroka izdelamo navodila za krmljenje krav. Ta navodila naj bi kmet čim bolj točno izpolnjeval. To pa je šele prvi korak pri vodenju prehrane krav. Sedaj moramo preveriti ali je to, kar smo predlagali, učinkovito. Odziv krav na predlagan obrok preverimo z analizo obroka. To lahko najbolj učinkovito storimo ob mlečni kontroli mesec dni po tem, ko smo predlagani obrok začeli krmiti živalim. S tehtanjem pokrmljenih količin krme ugotovimo, koliko posameznih komponent voluminozne krme so živali v hlevu pojedle (skupaj). Iz znane kakovosti krme in ugotovljenih količin zaužite krme izračunamo analizo obroka, najprej osnovnega in potem izračunamo še povprečen skupen obrok v hlevu. Dobljene vrednosti primerjamo s potrebami krav za ugotovljeno povprečno mlečnost krav v hlevu ob mlečni kontroli (Orešnik, 1996).

Če se dobljene vrednosti ujemajo z normativi, potem smo obrok pravilno predvideli. To nam bodo pokazale tudi krave s tem, da bodo mlečnost dobro obdržale. Če posamezna krava ne pade z mlečnostjo več kot 10 % od ene do druge mlečne kontrole, potem je rezultat ugoden. Večji padci pri večjem številu krav nas opozorijo, da je nekaj narobe, seveda ni nujno, da je vedno kriva prehrana. Analiza obroka in primerjava oskrbe krav z njihovo mlečnostjo in sestavo mleka nam povedo, kako moramo ukrepati. Če je potrebno, izdelamo nov predlog obroka (v okviru možnosti) in krmljenja. Obrok analiziramo vsak mesec ob mlečni kontroli in po potrebi ustrezno ukrepamo (Orešnik, 1996).

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 OPIS KMETIJE

Naša kmetija leži na 700 m nadmorske višine, pod hribom Nanos in spada med visokogorske kmetije z omejenimi dejavniki. Kmetija obsega 15 ha travnih površin, na katerih pridelujemo mrvo (trije odkosi) in travno silažo iz prvega odkosa, 6 ha njivskih površin, od tega je 2 ha koruze za silažo, 70 arov pšenice, 30 arov tritikale in 40 arov krompirja predvsem za lastno uporabo in nekaj krmne pese za prašiče. Nad vasjo se nahaja 30 ha pašnikov, ki so v agrarni skupnosti, najvišja točka pašnika pa sega tudi do 1000 m nadmorske višine. Krave molznice so na pašniku od sredine meseca maja, pa nekje do konca septembra, vse pa je odvisno od vremenskih razmer. Kmetija obsega še 7 ha gozda. Na kmetiji je 15 krav molznic, 3 telice, namenjene za obnovo črede, in 3 biki za pitanje, živali so večina rjave pasme. Molža živali se izvaja dvakrat dnevno (zjutraj in zvečer) na stojiščih. V poletnem času pred odhodom na pašo in zvečer, ko se vrnejo s paše. V nočnem času so živali v hlevu. V zimskem času so živali brez izpusta. V hlevu je sistem vezane reje, zato poteka molža na stojiščih s pomočjo mlekovoda. Mleko gre iz hleva v hladilni bazen, kjer se ohladi na primerno temperaturo.

Slika 5: Domače govedo rjave pasme

Vsako dan v dopoldanskem času oddamo 130-140 l mleka Vipavskim mlekarnam (letno 50.000 l). Mleko je uvrščeno v razred ekstra kvalitete. Redno se izvaja AP kontrola mleka, povprečne vrednosti sestave mleka so navedene v preglednici 9.

Preglednica 9: Povprečne vrednosti sestave domačega mleka (leto 2005)

	Povprečne vrednosti na eno žival
Mleko (kg/dan)	14,5
Maščobe (%)	4,2
Beljakovine (%)	3,2
Laktoza (%)	4,9

3.1.1 Opis voluminozne krme na kmetiji

Mrva → Za krmljenje živali uporabljamo mrvo treh odkosov. Prvi se začne sredi meseca maja, sledijo pa ostali odkosi vse do konca poletja, oziroma dokler dopuščajo vremenske razmere. Mrva se suši na travnih površinah dan ali dva, odvisno od vremenskih razmer in vrste mrve. Mrvo dosušujemo doma na napravi za dosuševanje. Za analizo obroka smo vzeli mrvo 1. odkosa (seno), analiza pa je bila narejena v mesecu aprilu. Mrvo skladiščimo v prostoru nad hlevom v treh kupih, razdeli pa se po odkosih (seno, otava…).

Slika 6: Domači senik

Travna silaža → Krmo za travno silažo pridelujemo na travnatih površinah, kjer pridelujemo mrvo. Travo za travno silažo kosimo v začetku meseca maja, odvisno od spomladanskega vremena. Travo za silažo skladiščimo v koritastem silosu, kjer se kisa in pripravlja za krmljenje. Na vrh travne silaže dodamo koruzo (sistem sendviča), ki jo pripravimo v sredini meseca oktobra. Nekaj travne silaže pripravimo v okroglih balah, ki je namenjena za krmljenje v času, ko ni na voljo dovolj preostale krme (paše), oziroma ko zmanjka silaže v koritastem silosu.

Slika 7: Travna in koruzna silaža → sendvič silaža

Koruzna silaža→ Kot sem že omenila, koruzno silažo pripravimo nekje v sredini meseca oktobra. Siliranje traja dva dni s pomočjo traktorskega kombajna. Siliramo jo na vrh travne silaže → sistem sendviča. Silaža je primerna za krmljenje že 14 dni po siliranju. Vendar je silaža namenjena za zimski obrok. Zelo pomemben je pravilen odvzem silaže. Čelo silosa mora biti ravno odrezano. Odvzem silaže poteka ročno, s pomočjo raznih doma izdelanih pripmočkov. Po odvzemu pa je silos pokrit.

Paša→ Pašniki so v območju z omejenimi dejavniki, ki segajo tudi do 1000 m nadmorske višine. Podatke za travo smo vzeli iz priročnika za ocenjevanje hranilne vrednosti voluminozne krme. Vzeli smo povprečne vrednosti, ki naj bi ustrezale za naše pašnike.

Trava→ dodatek k paši (v času primanjkljaja paše) ima podobno hranilno vrednost kot paša.

3.2 METODA VODENJA PREHRANE KRAV MOLZNIC

V nalogi je opisano strokovno delo pri vodenju prehrane krav molznic na kmetiji. Vodenje prehrane krav molznic na kmetiji smo opravili po modelu, ki ga je predstavil Orešnik (1996). Od junija 2005 do septembra 2005 smo po predstavljenem modelu vodili prehrano krav molznic na kmetiji. Vsak mesec smo pregledali podatke iz mlečne kontrole v hlevu, analizirali obroke in po potrebi prilagajali obroke glede na odstopanja od normativov. Odziv krav (mlečna vztrajnost, vsebnost maščob in beljakovin v mleku) in spremembe v kakovosti ter vrsti osnovne krme so zahtevali stalno delo.

Vsak mesec ob mlečni kontroli smo stehtali posamezne komponente osnovnega obroka, ki so ga živali zaužile v enem dnevu. Temu smo prišteli količino porabljenih močnih krmil in mineralno vitaminskih dodatkov v enem dnevu in izračunali povprečen obrok v hlevu. S pomočjo podatkov o mlečnosti in kakovosti mleka posamezne živali smo spremljali dogajanja pri posamezni živali.

S pomočjo podatkov o sestavi obroka in mlečnosti v hlevu smo pripravili analizo dogajanja v hlevu, iz katere smo videli, kakšen delež mleka živali proizvedejo iz voluminozne krme (osnovni obrok) in koliko iz močnih krmil ter kakšno je bilo izkoriščanje energije obroka za proizvodnjo mleka.

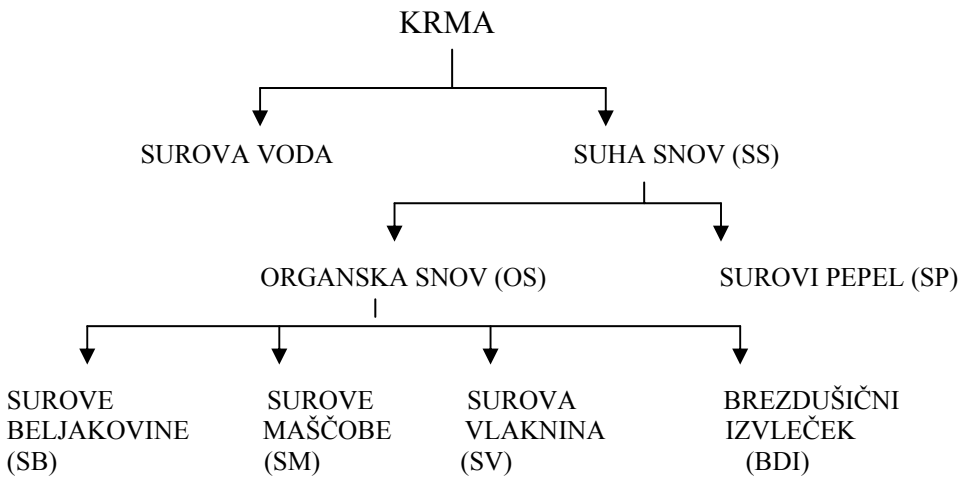
Na podlagi vseh teh podatkov smo po potrebi prilagodili povprečen obrok v hlevu in izračunali količine močnih krmil za vsako posamezno žival, glede na mlečnost, in tudi količine ustreznega mineralno vitaminskega dodatka.

Kot sem že omenila, so živali privezane in molža se izvaja na stojiščih. Krmljenje se izvaja ročno in glede na stadij laktacije. Krmo pokladamo v krmna korita, krmi se vse naenkrat, ob istem času na stojišču. Krave se seveda pasejo, dokler je to možno, ko paše primanjkuje, jo nadomeščamo s travo in travno silažo v balah. Ob spremembi obroka (pomanjkanje paše) se pojavi pomanjkanje beljakovin v krmi. To smo izboljšali z močnimi krmili s poudarkom na beljakovinah.

3.3 ANALIZA KRME

Vsebnost hranljivih snovi in s tem hranljivo vrednost smo ugotavljali z weendsko analizo, ki spada v skupino dogovorjenih (empiričnih) metod. Analiza ima velik pomen pri sestavljanju najcenejših in po hranljivih snoveh še vedno primernih oziroma usklajenih obrokih za živali. Je osnova za predvidevanje prireje živali.

Z weendsko analizo smo ugotavljali skupine hranljivih snovi, ki so prikazane na sliki 8.



Slika 8: Snovi, ki smo jih pri analizi krme določili z weendsko analizo

Suho snov smo določili s sušenjem vzorca pri 105°C do konstantne mase, surove beljakovine in surove maščobe smo določili po Kjeldahlovi (N * 6,25) oz. Soxhletovi metodi. Surovo vlaknino smo določili po raztapljanju vzorca v kislini in bazi. Po sežigu vzorca (12 ur pri 550°C) smo določili vsebnost surovega pepela. Posamezne rudninske snovi smo določili v solno kislinskem izvlečku vzorca, sežganega pri 550°C. Določili smo jih po dveh metodah: po atomski absorpcijski spektrometriji in spektrofotometriji v vidnem delu spektra.

3.3.1 Izračuni

S pomočjo dobljenih rezultatov z weendsko analizo smo izračunali še NEL (neto energija laktacije) (DGE- Beratungs- Standards, 1995).

→ *Neto energija laktacije (NEL)*
NEL (MJ/kg) = kl * ME

kl = 0,6 * (1 + 0,004 * (q – 57))

q = ME*100/BE

q → prebavljivost energije, ki nam pove kakšen delež BE se presnovi
kl → koeficient izkoriščanja ME za nalaganje v mleko oz. za laktacijo
ME → metabolna energija v MJ

→ *Bruto energija (BE)*
BE (kJ/kg) = 23,9 * g SB + 39,8 * g SM + 20,1 * g SVl + 17,5 * g BDI

→ *Metabolna energija (ME)*
ME (kJ/kg) = 2,34 * g SB + 31,2 * g PSM + 13,6 * g PSVl + 14,7 * OPOS

SM- surove maščobe, SB- surove beljakovine, SVl- surova vlaknina, PSM- prebavljive surove maščobe, PSVl- prebavljiva surova vlaknina, OPOS- ostanek prebavljive organske snovi

Prebavljivostne faktorje smo dobili s pomočjo DLG tabel (DLG- Futtewerttabellen, 1997). Analizirane vrednosti v naših vzorcih smo primerjali z posameznimi vzorci v tabelah. Pri tistem, kjer so bile naše analizirane vrednosti najbolj podobne tabelaričnim, smo vzeli prebavljivostne faktorje in izračunali prebavljive hranljive snovi.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 SESTAVA VOLUMINOZNE KRME

V preglednici 10 prikazujemo rezultate analiz naše krme, preglednica 11 predstavlja povprečne vrednosti hranljivih snovi v slovenski voluminozni krmi, ki so bile analizirane v letih 1997/98 in 1998/99 (Verbič, 1999).

Preglednica 10: Vsebnosti hranljivih snovi v analizirani vzorcih

Hranljive snovi (g/kg)	SENO		TRAVNA SILAŽA		KORUZNA SILAŽA		PAŠA (povp.vrednosti v Sloveniji) (Lavrenčič-neobjavljeno)
	V VZORCU	V SS	V VZORCU	V SS	V VZORCU	V SS	
SUHA SNOV	904,44	1000,00	341,83	1000,00	311,74	1000,00	180
SUROVE BELJAKOVINE	61,31	67,79	47,54	139,09	21,81	69,96	/
SUROVE MAŠČOBE	12,99	14,36	11,49	33,60	8,00	25,67	/
SUROVA VLAKNINA	304,75	336,95	94,70	277,05	62,08	199,15	36
SUROVI PEPEL	57,88	64,00	39,58	115,78	10,84	34,76	/
BREZDUŠIČNI IZVLEČEK	467,50	516,90	148,51	434,47	209,00	670,45	/
FOSFOR (P)	1,61	1,78	1,27	3,71	0,46	1,47	1,06
KALCIJ (Ca)	3,75	4,15	2,34	6,86	0,62	2,00	1,78
MAGNEZIJ (Mg)	1,05	1,16	0,64	1,88	0,34	1,10	
KALIJ (K)	18,77	20,75	10,70	31,31	3,00	9,64	4,86
NATRIJ (Na)	2,55	2,82	0,25	0,73	0,05	0,15	0,03
NEL (MJ)		4,98		5,86		6,50	1,04
PSB (g)	38,01	42,03	32,33	94,58	12,2	39,14	25,2

Legenda: NEL– neto energija laktacije, PSB- prebavljive surove beljakovine, SS- suha snov

Preglednica 11: Povprečne, minimalne in maksimalne vsebnosti hranljivih snovi v slovenski krmi (Verbič, 1999)

	SS (g/kg)	NEL (MJ/kg SS)	SB (g/kg SS)
Seno	858 (799-917)	5,10 (4,26-6,07)	110 (67-167)
Travna silaža	438 (262-741)	5,86 (5,02-6,71)	144 (99-219)
Koruzna silaža	329 (249-443)	6,41 (5,84-6,87)	75 (62-97)

Legenda: NEL– neto energija laktacije, SB- prebavljive surove beljakovine, SS- suha snov

Če primerjamo našo krmo s povprečnimi vrednostmi opazimo, da je naša krma po vsebnosti energije (NEL) zelo blizu povprečni vrednosti. Vsebnost SS se najbolj ujema pri koruzni silaži, medtem ko ima travna silaža skoraj idealno sušino, saj je zauživanje največje pri vsebnosti suhe snovi 35%. Vse vsebnosti suhe snovi so znotraj minimalnih in maksimalnih mej. Surove beljakovine v travni in koruzni silaži so blizu povprečnih vrednosti, medtem ko je surovih beljakovin v našem vzorcu sena nekoliko manj, kot predstavlja povprečje slovenskih vzorcev sena. Vzrok temu lahko pripisujemo izgubam v času sušenja trave oz. pri spravilu. Pozna košnja lahko tudi prispeva k večji količini surove vlaknine v krmi.

4.2 VODENJE PREHRANE KRAV MOLZNIC

V mesecu maju smo zbrali podatke o mlečnosti, sestavi mleka in prehrani krav na kmetiji. Podatke o skupni mlečnosti krav in vsebnosti maščob in beljakovin v mleku na dan smo dobili iz redne mlečne kontrole v mesecu maju. Podatke o količini krme, ki so jo krave pojedle na dan, smo pridobili s tehtanjem v hlevu (osnovni obrok in porabljena močna krma in mineralno vitaminski dodatek).

Preglednica 12: Dnevna analiza dogajanj v hlevu pred začetkom vodenja prehrane

	mesec/datum	MAJ
1.	ŠTEVILO KRAV	15
2.	ŠTEVILO PRESUŠENIH KRAV	1
3.	ŠTEVILO MOLZNIH KRAV	14
4.	NAMOLŽENA KOL. MLEKA - kg	178,60
5.	PORABA MOČNIH KRMIL - kg	19,6
6.	MLEČNOST NA KRMNI DAN (K.D.) - kg	11,91
7.	MLEČNOST NA MOLZNI DAN (M.D.) - kg	12,76
8.	POVP. MAŠČOB V MLEKU - %	4,18
9.	POVP. BELJAKOVIN V MLEKU - %	3,21
10.	MOČNIH KRMIL (M.K.) NA KD - kg	1,31
11.	MOČNIH KRMIL NA MD - kg	1,40
12.	MOČNIH KRMIL NA KILOGRAM MLEKA - kg	0,110
13.	KILOGRAMOV MLEKA IZ M.K. / K.D.	2,61
14.	KILOGRAMOV MLEKA IZ M.K. / M.D.	2,80
15.	KILOGRAMOV MLEKA IZ VOL. KR. / K.D.	9,29
16.	KILOGRAMOV MLEKA IZ VOL. KR. / M.D.	9,96
	OSKRBA KRAV Z ENERGIJO	
17.	NEL V OSNOVNEM OBROKU	88,03
	OSKRBA ZA KG MLEKA	15,88
18.	PRIMERJAVA (17-16) = kg MLEKA	5,92
19.	NEL V SKUPNEM OBROKU	98,11
	OSKRBA ZA kg MLEKA	19,06
20.	PRIMERJAVA (19-7) = kg MLEKA	6,30
21.	IZKORIŠČENOST ENERGIJE %	66,9

Ob mlečni kontroli v mesecu maju je bilo na kmetiji 15 krav, od tega ena presušena in 14 molznic. Namolzli smo 178,6 kg mleka. Mlečnosti na krmni in molzni dan sta bili relativno majhni, poraba močnih krmil pa kar velika. V povprečju so molzle krave 12,76 kg mleka.

Krave lahko iz 1 kg pravilno izbrane krmne mešanice pokrijejo potrebe po hranljivih snoveh v povprečju za 2 kg mleka (Orešnik, 1996).

Z mlečnostjo na krmni in molzni dan lahko ocenimo gospodarnost prireje mleka. Pri izračunu števila molznih dni upoštevamo vse krave v laktaciji, pri krmnih dneh pa tudi presušene krave. Zato je količina mleka na krmni dan vedno manjša od tiste na molzni dan. Priporočena dolžina presušitve je od 50 do 70 dni. Če bi količino mleka na krmni dan pomnožili s 365, bi dobili predvideno letno količino mleka na kravo, kar bi znašalo 4347 kg mleka. To je podatek za čas, preden smo začeli spremljati prehrano v hlevu.

Preglednica 13: Analiza obroka – maj 2005 (zimski obrok)

KRMILO	KOLIČINA	SS	SVl	NEL	PSB	Ca	P	K	Na
	Kg	kg	g	MJ	g	g	g	g	g
MRVA	12	10,85	3657	54,00	456,12	45,0	19,3	225,2	30,6
TRAVNA SILAŽA	9,4	3,21	890	18,80	304	22,0	11,9	100,6	2,4
KORUZNA SILAŽA	7,5	2,34	466	15,23	92	4,7	3,5	23	0,4
SKUPAJ		16,40	5013	88,03	852	71,6	34,7	348,3	33,33
KONCENTRACIJA			30,56	5,37	51,91	4,37	2,12	21,23	2,03
LITROV MLEKA				**16,54**	**8,53**				
R 18	0,12	0,107				21,60	7,20		10,80
K 19	1,4	1,25		10,08	217	16,80	9,80	12,60	7,00
SKUPAJ		17,76	5013	98,11	1068,60	110,05	51,71	360,92	51
KONCENTRACIJA			282	5,52	60,18	6,20	2,91	20,33	2,88
LITROV MLEKA				**19,72**	**12,14**				
RAZMERJA						**2,13**	**:1**	**7,06**	**:1**

Legenda: NEL- neto energija laktacije, PSB- prebavljive surove beljakovine, SS- suha snov, SVl- surova vlaknina

Naš osnovni zimski obrok sestavljata koruzna silaža in mrva, ki se odlično dopolnjujeta. Mrva prispeva v take obroke beljakovine, mineralne snovi, zlasti kalcij, pa tudi karoten in druge vitamine ter ustrezno fizikalno strukturo surove vlaknine. S koruzno silažo in odlično mrvo smo nadomestili veliko količino koncentratov v obroku. Osnovni obrok dopolnjuje še travna silaža, ki je odlična kombinacija s koruzo. Če živalim pokladamo hkrati travno in koruzno silažo, jo živali več pojedo, temu pa sledi večja količina mleka, zaradi večje količine zaužite sušine (Žgajnar, 1990).

Iz analize obroka (preglednica 13) je razvidno, da so bile krave iz osnovnega obroka oskrbljene z energijo za vzdrževanje in za 16,54 kg mleka, medtem ko z beljakovinami le za vzdrževanje in 8,53 kg mleka. Vsebnost surove vlaknine je bila previsoka (5013 g, kar

predstavlja 28,2 % suhe snovi celotnega obroka), normativi za vsebnost strukturne surove vlaknine je med 3300 in 3600 g v obroku, kar pomeni med 18 in 26 % suhe snovi.

Če imamo v obroku preveliko vsebnost strukturne surove vlaknine, pomeni to slabše izkoriščanje tudi drugih hranljivih snovi obroka. Te živali so sposobne zaužiti 14,64 kg suhe snovi, pri povprečni mlečnosti 12 kg. Iz analize obroka vidimo, da naj bi jo zaužile 17,76 kg, kar pomeni, da naša analiza količin v hlevu ni bila natančna.

Osnovni obrok je bil dopolnjen s krmilom K 19, kar je sicer dobra izbira, glede na to, da v obroku primanjkuje beljakovin, vendar bi bilo bolje izbrati neko beljakovinsko krmilo, saj je energije že s samo voluminozno krmo (koruzna silaža) dovolj. Krmljenje večjih količin močne krme ima poleg običajno neugodnega ekonomskega učinka tudi neugodne fiziološke posledice, kot so znižanje pH vrednosti v vampu, zoženje razmerja acetat:propionat in s tem upad maščobe v mleku, težave v presnovi energije ter razne bolezni, ki so povezane s prehrano. To pa prinaša tudi nekaj ugodnih učinkov (hitro fermentacijo in višjo konzumacijo krme). Ker vse to sočasno zagotavlja veliko prirejo mleka, je nujno treba iskati pravilno razmerje med voluminozno krmo in koncentrati, ki omogoča normalno delovanje prebavnega sistema, zdravje živali in je tudi ekonomsko sprejemljivo (povečana izkoristljivost hranljivih snovi v krmi pridelani doma→ gospodarna prireja mleka).

Kot mineralno-vitaminski dodatek smo uporabljali R 18, ki po deklaraciji proizvajalca (Emona krmila) vsebuje 180 g Ca, 60 g P in 90 g Na. Oskrbljenost živali s Ca je bila rahlo nad normativom, ki znaša 5,4 do 6,0 g/kg SS, fosforja pa je bilo nekoliko premalo (2,91 g/kg SS), saj je normativ 3,3 do 3,7 g/kg SS. Zato je tudi razmerje med Ca in P neustrezno, kar spet pomeni slabše izkoriščanje hranljivih snovi in energije obroke. K in Na pa je bilo v obroku dovolj in tudi razmerje med njima je bilo ustrezno. Poleg makroelementov pa so živali z mineralno-vitaminsko mešanico dobile tudi mikroelemente in vitamine. Vsebnost hranljivih snovi v krmilih ki so jih zauživale krave, so prikazana v preglednici 14.

Preglednica 14: Vsebnosti hranljivih snovi v naših krmilih

Hranljive snovi	SS (g/kg)	NEL (MJ/kg)	PSB (g/kg)	Ca (g/kg)	P (g/kg)	K (g/kg)	Na (g/kg)a
K 19	0,890	7,20	155	12,00	7,00	9,00	5,00
R 18	0,890	/	/	180	60	/	90
Koruza	0,900	7,48	70	0,5	3,6	3,3	0,23
Kravimin 2 bio Zn	0,890	/	/	/	/	/	220

Legenda: NEL- neto energija laktacije, PSB- prebavljive surove beljakovine, SS- suha snov

Normative za oskrbo krav z energijo, beljakovinami, strukturno surovo vlaknino in rudninskimi snovmi (preglednica 15) smo povzeli po Orešniku (1996). Mi smo jih predstavili v poglavju Potrebe po hranljivih snoveh (stran 22-24). Prevelika količina strukturne surove vlaknine v obroku, neustrezno beljakovinsko razmerje in napake pri oskrbi z rudninskimi snovmi so bili vzroki za slabo izkoristljivost energije zaužitega obroka.

Preglednica 15: Uporabljeni normativi za potrebe krav molznic (Orešniku, 1996)

	SVl	Ca	P	Mg	K	Na
(g/kg SS obroka)	180 - 260	5,4-6,0	3,3-3,7	2,0+	9,0	1,8
Razmerje		1,5-2,0 : 1			6,5-10 : 1	
	Za vzdrževanje (na dan)			Za prirejo (na kg mleka)		
NEL (MJ)	35,6			3,17		
PSB (g)	340			60		
Zauživanje SS	0,02*ŽT(kg)+0,22*M(kg)					

Legenda: NEL- neto energija laktacije, PSB- prebavljive surove beljakovine, SS- suha snov, SVl- surova vlaknina, ŽT (kg)- telesna masa krave v kg, M (kg)- mlečnost krave v kg

Na osnovi analize dogajanj v čredi (preglednica 12) v mesecu maju in rezultatov opravljene analize obroka (preglednica 13) smo pripravili predlog novega obroka, ki smo ga v hlev uvedli v mesecu juniju (preglednica 16). V tem času so se živali že pasle, zato smo obrok temu prilagodili.

Preglednica 16: Predlog poletnega obroka - največja mlečnost (junij, julij 2005)

KRMILO	KOLIČINA	SS	SVl	NEL	PSB	Ca	P	K	Na
	Kg	kg	g	MJ	g	g	g	g	g
MRVA	4	3,62	1219	18,00	152	15,0	6,4	75,1	10,2
TRAVA (PAŠA)	55	9,90	1980	57,20	1386	97,9	58,3	267	1,7
SKUPAJ		13,52	3199	75,20	1538	112,9	64,7	342,4	11,85
KONCENTRACIJA			237	5,56	113,79	8,35	4,79	25,33	0,88
LITROV MLEKA				**12,49**	**19,97**				
KORUZA	4	3,6		29,92	280,00	2,00	14,40	13,20	0,92
KRAVIMIN 2 bio Zn	120	0,107							26,40
SKUPAJ		17,22	3199	105,12	1818	114,90	79,14	355,58	39,17
KONCENTRACIJA			186	6,10	105,56	6,67	4,60	20,65	2,27
LITROV MLEKA				**21,93**	**24,63**				
RAZMERJA						**1,45**	**:1**	**9,08**	**:1**

Legenda: NEL- neto energija laktacije, PSB- prebavljive surove beljakovine, SS- suha snov, SVl- surova vlaknina

Kot smo že napisali naj bi bilo v osnovnem obroku okrog 3300 g surove vlaknine in krave morajo z voluminozno krmo pojesti čim več suhe snovi. V mesecu juniju so bile živali že na pašniku in ker v mladi travi ni veliko strukturne surove vlaknine, smo živalim ponudili nekaj mrve (4 kg). Z mlado travo živali dobe veliko dušika, ki pa je v veliki meri v nebeljakovinski obliki. Precej tega dušika lahko živali izkoristijo s pomočjo

mikroorganizmov v predželodcih, če imajo na voljo dovolj energije. Premajhno količino energije smo uravnali s koruzo. V osnovnem obroku je tako kalcija kot tudi fosforja veliko, natrija pa premalo. Predvideli smo krmljenje Kravimina 2 bio Zn (120 g/kravo/dan). S tem smo oskrbo z rudninskimi snovmi ustrezno izravnali po količini in tudi razmerja so bila ustrezna. Za krmljenje koruze kravam glede na doseženo mlečnost smo pripravili navodila (preglednica 17). V preglednici 18 je predstavljen povprečen obrok v mesecu juliju.

Preglednica 17: Navodila za krmljenje močnih krmil v poletnem obroku

	Koruza (kg)
do 12 kg mleka	0
od 12do 14 kg mleka	1
od 14 do 17 kg mleka	2
od 17 do 19 kg mleka	3
nad 19 kg mleka	4

Preglednica 18: Predlog poletnega obroka - povprečna mlečnost (julij 2005)

KRMILO	KOLIČINA	SS	SVl	NEL	PSB	Ca	P	K	Na
	Kg	kg	g	MJ	g	g	g	g	g
MRVA	4	3,62	1219	18,00	152	15,0	6,4	75,1	10,2
TRAVA (PAŠA)	55	9,90	1980	57,20	1386	97,9	58,3	267	1,7
SKUPAJ		13,52	3199	75,20	1538	112,9	64,7	342,4	11,85
KONCENTRACIJA			237	5,56	113,79	8,35	4,79	25,33	0,88
LITROV MLEKA				**12,49**	**19,97**				
KORUZA	1,45	1,305		10,85	101,50	0,73	5,22	4,79	0,33
KRAVIMIN 2 bio Zn	120	0,107							26,40
SKUPAJ		14,93	3199	86,05	1640	113,63	69,96	347,17	38,58
KONCENTRACIJA			214	5,76	109,83	7,61	4,69	23,26	2,58
LITROV MLEKA				**15,91**	**21,66**				
RAZMERJA						**1,62**	**:1**	**9,00**	**:1**

Legenda: NEL- neto energija laktacije, PSB- prebavljive surove beljakovine, SS- suha snov, SVl- surova vlaknina

Pašniki se nahajajo tudi do 1000 m nadmorske višine in zaradi težkih razmer začne v poletnih mesecih hitro upadati količina paše. Krave so to pokazale z manjšo povprečno mlečnostjo. Pri kontroli v mesecu juliju je bila povprečna mlečnost po kravi manjša za več kot 1 kg (13,80 kg).

Zato smo ukrepali z dodatkom travne silaže in sveže pokošene trave podobne hranilne vrednosti kot paša. Za pokritje potreb po rudninskih snoveh in vitaminih smo obdržali Kravimin 2 bio Zn (110 g/kravo/dan). Povprečni obrok je predstavljen v preglednici 21 obrok za največjo mlečnost, ki je bila v tem obdobju 25 kg, pa v preglednici 19.

Praviloma živalim, ki so na paši, ni potrebno dodajati beljakovinskih krmil. Zaradi pomanjkanja energije pride do zmanjšanja zauživanja krme in s tem manjše prireje mleka. Vendar pa so naše živali z večjo mlečnostjo, kljub izravnanemu obroku začele pešati, zato smo v obrok dodali tudi popolno krmno mešanico za krave molznice (K19), ki vsebuje tudi dobršen delež beljakovin.

Preglednica 19: Poletni obrok s travno silažo - največja mlečnost (avgust, september 2005)

KRMILO	KOLIČINA	SS	SVl	NEL	PSB	Ca	P	K	Na
	Kg	kg	g	MJ	g	g	g	g	g
MRVA	5	4,52	1524	22,50	190,1	18,8	8,1	93,9	12,8
TRAVNA SILAŽA	10	3,42	947	20,00	323	23,4	12,7	107,0	2,5
TRAVA (PAŠA)	33	5,94	1188	34,32	832	58,7	35,0	160	1,0
SKUPAJ		13,88	3659	76,82	1345	100,9	55,7	361,2	16,24
KONCENTRACIJA			264	5,54	96,91	7,27	4,02	26,03	1,17
LITROV MLEKA				**13,00**	**16,75**				
K 19	3	2,67		21,60	465,00	36	21	27	15
KORUZA	3	2,7		22,44	210,00	1,50	10,80	9,90	0,69
KRAVIMIN 2 bio Zn	110	0,1							24,20
SKUPAJ		19,35	3659	120,86	2020	138,39	87,53	398,13	56,13
KONCENTRACIJA			189	6,25	104,41	7,15	4,52	20,58	2,90
LITROV MLEKA				**26,90**	**28,00**				
RAZMERJA						**1,58**	**:1**	**7,09**	**:1**

Legenda: NEL– neto energija laktacije, PSB- prebavljive surove beljakovine, SS- suha snov, SVl- surova vlaknina

K obroku smo pripravili tudi navodila za krmljenje koruze in krmila K 19 (preglednica 20).

Preglednica 20: Navodila za krmljenje močnih krmil v poletnem obroku s travno silažo

	Koruza (kg)	K 19 (kg)
do 13 kg mleka	0	0
od 13 do 15 kg mleka	1	0
od 15 do 17 kg mleka	2	0
od 17 do 20 kg mleka	3	0
od 20 do 22 kg mleka	3	1
od 22 do 24 kg mleka	3	2
nad 24 kg mleka	3	3

Preglednica 21: Poletni obrok s travno silažo - povprečna mlečnost (avgust 2005)

KRMILO	KOLIČINA	SS	SVl	NEL	PSB	Ca	P	K	Na
	Kg	kg	g	MJ	g	g	g	g	g
MRVA	5	4,52	1524	22,50	190,1	18,8	8,1	93,9	12,8
TRAVNA SILAŽA	10	3,42	947	20,00	323	23,4	12,7	107,0	2,5
TRAVA (PAŠA)	33	5,94	1188	34,32	832	58,7	35,0	160	1,0
SKUPAJ		13,88	3659	76,82	1345	100,9	55,7	361,2	16,24
KONCENTRACIJA			264	5,54	96,91	7,27	4,02	26,03	1,17
LITROV MLEKA				**13,00**	**16,75**				
K 19	0,7	0,62		5,04	108,50	8,4	4,9	6,3	3,5
KORUZA	0,4	0,36		2,99	28,00	0,20	1,44	1,32	0,09
KRAVIMIN 2 bio Zn	107	0,1							23,54
SKUPAJ		14,96	3659	84,85	1481	109,49	62,07	368,85	43,37
KONCENTRACIJA			245	5,67	99,05	7,32	4,15	24,66	2,90
LITROV MLEKA				**15,54**	**19,02**				
RAZMERJA						**1,76**	**:1**	**8,50**	**:1**

Legenda: NEL– neto energija laktacije, PSB- prebavljive surove beljakovine, SS- suha snov, SVl- surova vlaknina

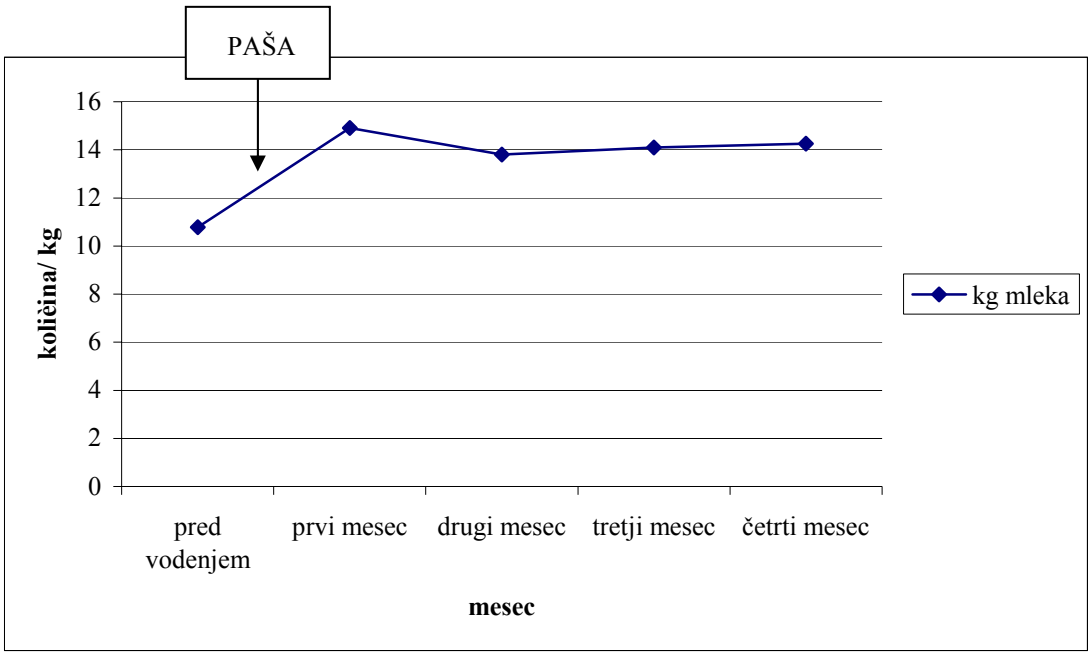
Pri zdravih kravah je razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku precej konstantno. Po priporočilih naj bi se razmerje med maščobami in beljakovinami gibalo med 1,1 in 1,5. Spremembe v razmerju med maščobami in beljakovinami nastanejo predvsem zaradi neustrezne prehrane, bolezni ali neustreznih razmer v okolju. Spremembe v razmerju maščob in beljakovin lahko povzroči tudi krmljenje zaščitenih maščob in beljakovin.

Preden smo začeli voditi prehrano krav molznic v našem hlevu, je bila povprečna količina mleka 12,76 kg (preglednica 22). Zelo verjetno je na to vplivalo neustrezno razmerje med energijo in beljakovinami v obroku (obrok je vseboval preveč energije in premalo beljakovin). Obrok je vseboval preveč koruzne silaže, ta pa je prispevala k večji količini energije v obroku. Vsebnost beljakovin in maščob je bila povprečna in tudi razmerje med beljakovinami in maščobami v mleku je bilo ustrezno (1:1,3).

V naslednjem mesecu se je povprečna mlečnost na molzni dan izboljšala za več kot 2 kg. To je bilo pri prvi mlečni kontroli potem, ko smo začeli spreminjati in usmerjati prehrano živali v hlevu. V naslednjih mesecih vodenja prehrane krav molznic na naši kmetiji je ostala povprečna količina mleka ob mlečni kontroli na istem nivoju (slika 9), vendar pa je pri posameznih kravah še prihajalo do prevelikega nihanja v količini mleka med dvema kontrolama (preglednica 23). Mleko je ostalo podobne kakovosti, kot pretekli mesec (4,20 % maščob in 3,18 % beljakovin), vendar pa je kasneje vsebnost maščob in beljakovin nekoliko padla (preglednici 24 in 25). To pripisujemo splošnemu trendu upada količine maščob in beljakovin v mleku v poletnih mesecih.

Preglednica 22: Pregled mlečnosti krav in kakovosti mleka v mesecu maju 2005

KRAVA	LAKTACIJA	DATUM ZADNJE TELITVE	MLEČNOST (kg/dan)	MAŠČOBE (%)	BELJAKOVINE (%)
SAVA	11	8.7.2004	11,2	4,07	2,96
SIVA	6	2.9.2003	8,3	4,53	3,97
SUHA	6	8.5.2004	12,2	4,18	3,28
SRNA	3	16.6.2004	13,4	4,26	3,35
JASNA	4	22.12.2004	17,4	4,27	3,20
SIRA	3	12.5.2003	Presušena		
MICA	6	26.1.2005	14,1	4,47	2,85
SIVKA	5	29.8.2003	7,6	3,96	3,23
SOČA	2	19.7.2003	6,4	4,45	4,09
SIRA I	2	18.10.2003	6,8	4,87	3,88
SOLINA	1	16.12.2003	8,9	4,61	3,79
SAŠA	3	26.3.2005	19,3	4,25	2,89
SARDELA	2	26.1.2005	14,5	3,65	3,61
JARA	1	29.3.2005	21,3	3,91	2,67
SITNA	1	16.3.2005	17,2	3,87	2,90
Povprečje			**12,76**	**4,18**	**3,21**



Slika 9: Primerjanje povprečne količine mleka po posameznih kontrolah

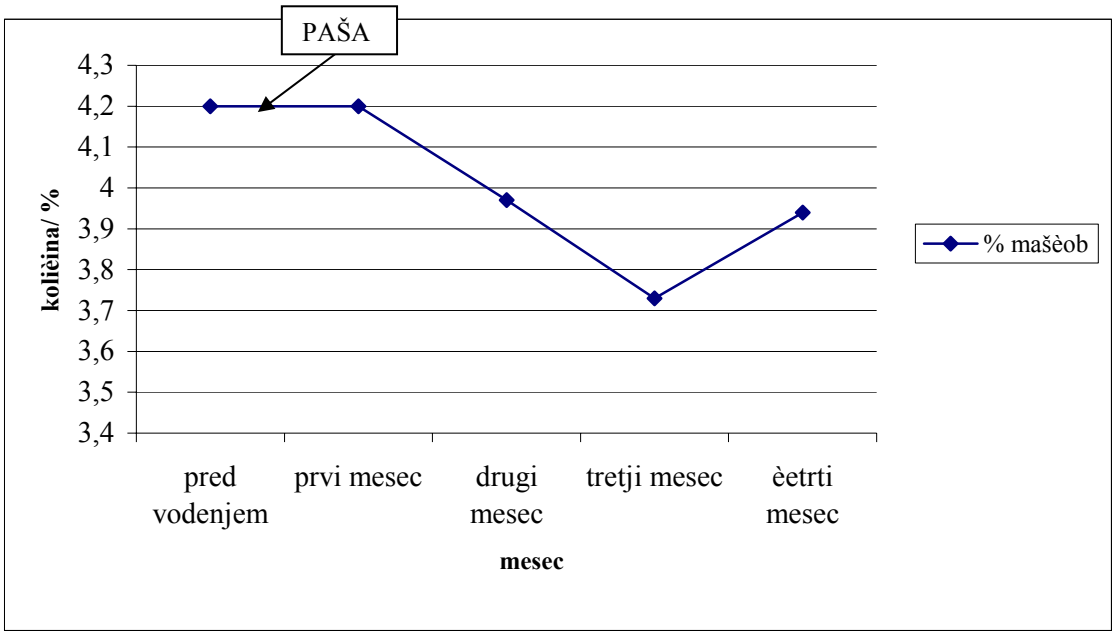
Preglednica 23: Pregled mlečnosti krav (kg/dan) v času vodenja prehrane krav molznic na kmetiji

KRAVA	LAKTACIJA	DATUM ZADNJE TELITVE		8.6.2005	8.7.2005	10.8.2005	8.9.2005
SAVA	11	8.7.2004		12,3	12,2	13,2	14,6
SIVA	6	2.9.2003		8,8	8,0	7,1	6,9
SUHA	6	8.5.2004		13,6	11,8	9,2	8,4
SRNA	3	16.6.2004		17,7	11,2	8,2	9,8
JASNA	4	22.12.2004		17,1	17,4	9,2 *	11,3
SIRA	3 + 4	12.5.2003	12.7.2005	presušena		25,2	19,6 **
MICA	6	26.1.2005		13,4	15,5	13,4	12,3
SIVKA	5	29.8.2003		9,2	izločena 23.6.2005		
SOČA	2 + 3	19.7.2003	12.7.2005	presušena		20,4	18,6 **
SIRA I	2	18.10.2003		presušena			
SOLINA	1 + 2	16.12.2003	22.7.2005	presušena		17,5	18,8
SAŠA	3	26.3.2005		18,1	14,7 *	22,9	16,1 *
SARDELA	2	26.1.2005		13,8	12,6	10,0 *	12,3
JARA	1	29.3.2005		19,4	17,6	14,8 *	14,6
SITNA	1	16.3.2005		20,6	17,0 *	13,2 *	16,9
SOTLA	1	26.8.2005					19,4
MOLZNIH KRAV				11	10	13	14
MLEČNOST NA MD-kg				14,91	13,80	14,18	14,26
MAŠČOBE %				4,2	3,97	3,73	3,94
BELJAKOVINE %				3,18	3,19	3,01	3,14
LAKTOZA %				4,91	4,87	4,65	4,66
SOM. CEL. x 1000				357	205	418	350
Dni laktacije				375,47	405,47	298,47	278,93

* Krave pri katerih se je mlečnost med dvema kontrolama močno zmanjšala
** Krave, ki v drugi kontroli po telitvi niso povečale mlečnost
Mlečnost na MD- kg- mlečnost na molzni dan v kg

Preglednica 24: Vsebnost maščob v mleku v času vodenja prehrane krav molznic

KRAVA	LAK-TACIJA	DATUM ZADNJE TELITVE		MAŠČOBE (%)			
				8.6.2005	8.7.2005	10.8.2005	8.9.2005
SAVA	11	8.7.2004		3,48	3,11	3,98	3,59
SIVA	6	2.9.2003		5,36	5,53	3,65	3,71
SUHA	6	8.5.2004		4,23	3,03	3,20	3,83
SRNA	3	16.6.2004		4,42	7,29	4,55	4,90
JASNA	4	22.12.2004		4,29	4,35	3,19	3,92
SIRA	3 + 4	12.5.2003	12.7.2005			4,93	5,10
MICA	6	26.1.2005		5,22	3,87	4,28	3,89
SIVKA	5	29.8.2003		3,63	izločena 23.6.2005		
SOČA	2 + 3	19.7.2003	12.7.2005	presušena		3,38	3,50
SIRA I	2	18.10.2003		presušena			
SOLINA	1 + 2	16.12.2003	22.7.2005	presušena		3,32	3,55
SAŠA	3	26.3.2005		3,92	3,18	2,88	3,89
SARDELA	2	26.1.2005		3,85	3,48	4,22	3,99
JARA	1	29.3.2005		4,27	3,42	3,46	3,67
SITNA	1	16.3.2005		3,87	3,64	3,38	3,71
SOTLA	1	26.8.2005					3,94
Povprečje				**4,20**	**3,97**	**3,73**	**3,94**



Slika 10: Primerjanje povprečne količine maščob po posameznih kontrolah

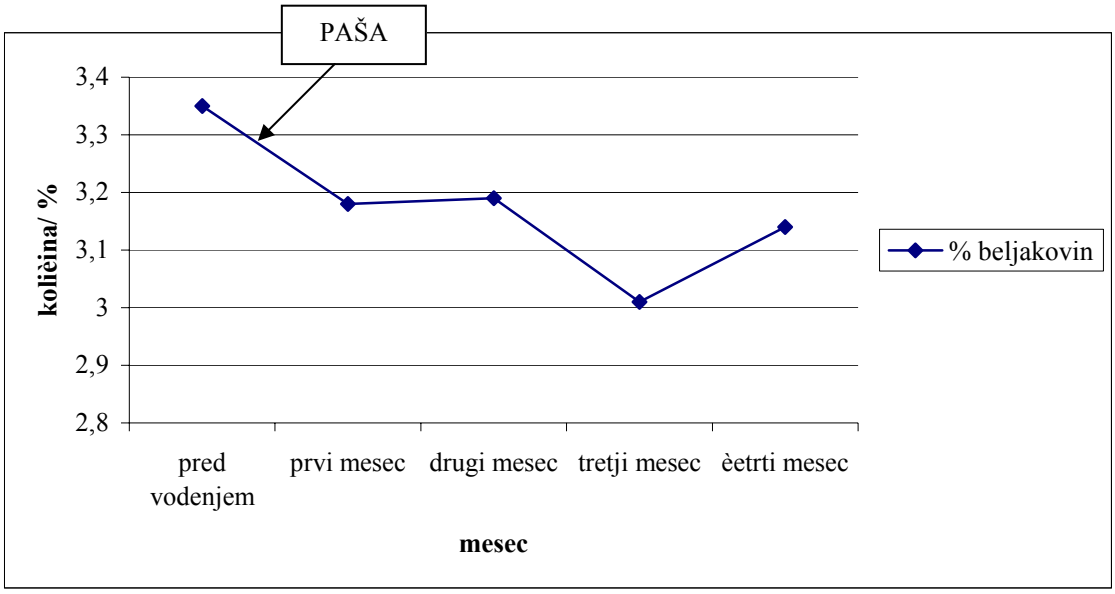
V preglednici 24 vidimo, da je bila povprečna količina maščob ob kontroli v mesecu juniju še nad 4 %, potem pa je povprečna količina padala do avgusta. Ob kontroli v septembru pa se je povprečna količina mlečne maščobe že nekoliko izboljšana in je skoraj 4 % (slika 10). Vendar pa so imele posamezne živali tudi v poletnih mesecih preko 4 % maščob v mleku.

Pri beljakovinah je opaziti podoben trend (preglednica 25), padanje vsebnosti beljakovin do avgusta. V septembru pa se je povprečna vsebnost le-teh že dvignila skoraj na nivo, ki je bil v mesecu juniju (slika 11). Kljub temu pa je bila vsebnost beljakovin dokaj nizka. Vemo, da ima prehrana krav molznic neposredni vpliv na količino beljakovin v mleku. Ta povezava je dokaj zapletena, kompleksna in vezana na delovanje mikroorganizmov v vampu. Ti mikroorganizmi največji del zaužitih beljakovin razgradijo do stopnje amoniaka. Dušik iz amoniak mikroorganizmi izkoristijo za sintezo lastnih beljakovin, ki so kasneje v želodcu in tankem črevesju vir za oskrbo krave z beljakovinami. Odvečne količine amoniaka, ki jih mikroorganizmi ne morejo porabiti, se resorbirajo, v jetrih pretvorijo v sečnino in izločijo z urinom. Torej, če je v obroku prevelika količina beljakovin in prisotno slabše izkoriščanje amoniaka v vampu, se poveča količina sečnine, ki se izloči tudi v mleku. Pri našem poletnem obroku je bila količina beljakovin nekoliko nad nivojem potreb (preglednici 18 in 21). Energije za izkoriščanje nastalega amoniaka iz teh beljakovin pa je bilo očitno v vampu premalo in zato se je vsebnost beljakovin zmanjšala. Kasneje z dodatkom travne silaže v obrok smo dodali nekaj dodatne energije in s tem izboljšali izkoriščanje amoniaka v vampu. Pri prežvekovalcih je zelo pomembna oskrbljenost z energijo in beljakovinami. Pomembno je, da ta dva dejavnika obravnavamo skupaj. Če v vampu ni dovolj energije, se v vampu, s pomočjo mikroorganizmov in nastale sečnine, ne morejo tvoriti mikrobne beljakovine. Posledica tega pa je manj beljakovin v mleku in tudi manjša mlečnost.

Na količino beljakovin v mleku vpliva tudi starost živali (s starostjo se količina beljakovin zmanjšuje), čas po telitvi in letni čas. To vidimo tudi v preglednici 25, saj imajo krave z večjim številom laktacij manj beljakovin, tako tudi živali, ki so pred kratkim telile.

Preglednica 25: Vsebnost beljakovin v času vodenja prehrane krav molznic

KRAVA	LAK-TACIJA	DATUM ZADNJE TELITVE		BELJAKOVINE (%)			
				8.6.2005	8.7.2005	10.8.2005	8.9.2005
SAVA	11	8.7.2004		3,15	2,84	2,83	3,03
SIVA	6	2.9.2003		3,87	4,04	3,47	3,66
SUHA	6	8.5.2004		3,35	3,44	3,36	3,47
SRNA	3	16.6.2004		3,66	3,93	4,06	3,73
JASNA	4	22.12.2004		3,04	3,15	3,04	3,77
SIRA	3 + 4	12.5.2003	12.7.2005			3,05	2,52
MICA	6	26.1.2005		2,84	2,97	2,87	3,13
SIVKA	5	29.8.2003		3,27	izločena 23.6.2005		
SOČA	2 + 3	19.7.2003	12.7.2005	presušena		2,73	2,83
SIRA I	2	18.10.2003		presušena			
SOLINA	1 + 2	16.12.2003	22.7.2005	presušena		3,03	3,08
SAŠA	3	26.3.2005		3,12	2,98	3,01	3,10
SARDELA	2	26.1.2005		3,43	3,39	3,24	3,57
JARA	1	29.3.2005		2,82	2,79	2,70	2,98
SITNA	1	16.3.2005		2,88	3,04	2,72	3,28
SOTLA	1	26.8.2005					3,00
Povprečje				**3,18**	**3,19**	**3,01**	**3,14**



Slika 11: Primerjanje povprečne količine beljakovin po posameznih kontrolah

Preglednica 26: Poporodni premor za posamezno kravo

KRAVA	LAKTACIJA	ZADNJA TELITEV	SEPTEMBER Dni po telitvi	Poporodni premor
SAVA	11	8.7.2004	427 (ni breja)	427
SIVA	6	2.9.2003	737 (breja 186 dni)	551
SUHA	6	8.5.2004	488 (breja 92-zadnja osem.17.06.2005)	161
SRNA	3	16.6.2004	449 (ni breja)	449
JASNA	4	22.12.2004	260 (breja 142 dni)	118
SIRA	4	12.7.2005	58	
MICA	6	26.1.2005	225 (ni breja)	225
SIVKA	5	29.8.2003		
SOČA	3	12.7.2005	58	
SIRA I	2	18.10.2003	691 (breja 216 dni)	475
SOLINA	2	22.7.2005	48	
SAŠA	3	26.3.2003	166 (ni breja)	166
SARDELA	2	26.1.2005	225 (breja 142 dni)	83
JARA	1	29.3.2005	163 (ni breja)	163
SITNA	1	16.3.2005	176 (ni breja)	176
SOTLA	1	26.8.2005	13	
			Povprečje	**272**
			Min	**83**
			Max	**551**

V preglednici 26 je za vsako kravo posebej navedena zadnja telitev, dnevi po telitvi (dni laktacije) in poporodni premor. Poporodni premor nam predstavlja število dni od telitve do uspešne osemenitve. Okvirna vrednost za živali, ki imajo 5000 kg mleka v laktaciji, je 80 dni. Iz preglednice se vidi kar precej težav pri plodnosti. Povprečen poporodni premor v čredi je bil 272 dni in se je gibal med 83, kar je optimalna vrednost, in 551 dni. Določen problem v čredi predstavlja tudi nenatančna evidenca, saj naj bi bila krava Suha breja 488 dni, očitno je bila osemenjena še kasneje, kar pa v evidenci ni zabeleženo (razvidno iz osemenjevalnega lista). Zabeležena je tudi izločitev Sivke. Izločena je bila zaradi številnih ponovljenih osemenitev in bolečih nog.

Kot vidimo so v hlevu tudi težave s plodnostjo, kar je značilno za živali, ki imajo v obroku premalo beljakovin, rudninskih snovi in vitaminov (zelo pomemben je vitamin A oz. karotin). Problemi s plodnostjo so tudi, če je v obroku preveč energije (zamaščenost živali). Preveč energije in premalo beljakovin pa je bilo tudi v našem obroku pred začetkom vodenja prehrane.

Preglednica 27: Dnevna analiza dogajanja v hlevu (maj, junij, julij, avgust in september)

	mesec/datum	MAJ	JUNIJ	JULIJ	AVGUST	SEPT.
1.	ŠTEVILO KRAV	15	15	14	14	15
2.	ŠTEVILO PRESUŠENIH KRAV	1	4	4	1	1
3.	ŠTEVILO MOLZNIH KRAV	14	11	10	13	14
4.	NAMOLŽENA KOL. MLEKA - kg	178,60	164,00	138,00	184,30	199,60
5.	PORABA MOČNIH KRMIL - kg	19,6	16	9	14,6	14
6.	MLEČNOST NA KRMNI DAN - kg	11,91	10,93	9,86	13,16	13,31
7.	MLEČNOST NA MOLZNI DAN - kg	12,76	14,91	13,80	14,18	14,26
8.	POVPR. MAŠČOB V MLEKU - %	4,18	4,20	3,97	3,73	3,94
9.	POVP. BELJAKOVIN V MLEKU - %	3,21	3,18	3,19	3,01	3,14
10.	MOČNIH KRMIL NA KD - kg	1,31	1,07	0,64	1,04	0,93
11.	MOČNIH KRMIL NA MD - kg	1,40	1,45	0,90	1,12	1,00
12.	MOČNIH KRMIL NA l MLEKA - kg	0,110	0,098	0,065	0,079	0,070
13.	KILOGRAMOV MLEKA IZ M.K. / K.D.	2,61	2,13	1,29	2,09	1,87
14.	KILOGRAMOV MLEKA IZ M.K. / M.D.	2,80	2,91	1,80	2,25	2,00
15.	KILOGRAMOV MLEKA IZ VOL. KR. / K.D.	9,29	8,80	8,57	11,08	11,44
16.	KILOGRAMOV MLEKA IZ VOL. KR. / M.D.	9,96	12,00	12,00	11,93	12,26
	OSKRBA KRAV Z ENERGIJO					
17.	NEL V OSNOVNEM OBROKU	88,03	75,42	75,42	76,82	76,82
	OSKRBA ZA KG MLEKA	15,88	11,90	11,90	12,34	12,34
18.	PRIMERJAVA (17-16) = kg MLEKA	5,92	-0,10	-0,10	0,41	0,08
19.	NEL V SKUPNEM OBROKU	98,11	86,27	86,05	84,85	84,91
	OSKRBA ZA KG MLEKA	19,06	15,32	15,25	14,87	14,89
20.	PRIMERJAVA (19-7) = kg MLEKA	6,30	0,41	1,45	0,70	0,64
21.	IZKORIŠČENOST ENERGIJE %	66,9	97,3	90,5	95,3	95,7

V preglednici 27 vidimo, da se je ob manj namolzenega mleka zmanjšala poraba močnih krmil. V mesecu avgustu in septembru pa je mlečnost večja in s tem tudi večja poraba močnih krmil. V septembru smo iz voluminozne krme pridobili na krmni dan 11,44 kg mleka (količina se je v primerjavi z ostalimi meseci povečala). To bi pomenilo, da v celem letu pridobimo 4176 kg mleka iz voluminozne krme.

Izkoriščenost energije skupnega obroka se je povečala na 95,7 %. Pred vodenjem prehrane je bilo izkoriščene energije le 66,9 %. Če sedaj še enkrat izračunamo, koliko mleka bi pridobili od ene živali na leto, se ta številka poveča za 500 kg, to je 4858 kg (pred pričetkom vodenja prehrane krav bi bila mlečnost 4347 kg). To pomeni za 11% več mleka po kravi na leto.

5 SKLEPI

Po kemijski analizi so bili vzorci mrve, travne silaže in koruzne silaže povprečne kakovosti. Vsebnost prebavljivih surovih beljakovin je bila v vzorcu mrve nekoliko pod povprečjem. Razmerje med Ca in P v mrvi je bilo nekoliko preširoko (2,33 : 1), v travni silaži pa je bilo ožje (1,84 : 1).

Pred pričetkom načrtnega spremljanja prehrane krav in mlečnosti, v mesecu maju 2005, so imele živali v hlevu v povprečju 12,76 kg mleka, ki je vsebovalo 4,18 % maščob in 3,21 % beljakovin. Za kg namolzenega mleka smo porabili 110 g močnih krmil in izkoriščanje energije obroka je bilo 66,9 %.

Prehrano krav molznic v hlevu smo spremljali in sproti prilagajali potrebam živali 4 mesece (od junija 2005 do septembra 2005). V tem času so bile živali na paši, obrok pa smo v začetku dopolnili z mrvo ter kasneje še s travno silažo. Kot mineralno vitaminski dodatek smo uporabili Kravimin 2 bio Zn. Pri večji mlečnosti smo živalim ponudili še koruzo. Živali z največjo mlečnostjo pa so dobivale še krmilo K 19.

Že prvi mesec po prilagoditvi obroka mlečnosti živalim se je povprečna mlečnost v čredi povečala za več kot 2 kg, in sicer na 14,91 kg. Vsebnost maščob in beljakovin v mleku je ostala na istem nivoju. Izkoriščanje energije obroka se je povzpelo nad 90 %.

Ob mlečni kontroli v ostalih treh mesecih spremljanja prehrane krav je povprečna mlečnost ostala na istem nivoju, nekoliko se je zmanjšala vsebnost beljakovin in maščob v mleku, kar pa je splošen trend v poletnih mesecih. Pri septembrski kontroli se je že pokazal trend povečane vsebnosti beljakovin in maščob v mleku.

Če pomnožimo povprečno mlečnost na krmni dan s 365, dobimo podatek o povprečni količini namolzenega mleka po kravi v celem letu. Ob mlečni kontroli v mesecu maju (pred začetkom spremljanja prehrane) bi to znašalo 4347 kg mleka. V mesecu septembru pa bi bilo to 4858 kg, kar bi pomenilo skoraj 500 kg mleka po kravi v enem letu več.

V mesecu maju smo porabili 19,6 kg močnih krmil na dan (110 g na kg mleka), v mesecu septembru pa 14 kg, kar pomeni 70 g na kg mleka. Poleg povečane količine namolzenega mleka po kravi v enem letu bomo ob prilagajanju obroka mlečnosti živalim porabili tudi manj močnih krmil in živali bodo dale več mleka iz voluminozne krme.

V hlevu predstavlja določen problem plodnost, saj je bil poporodni premor v času spremljanja prehrane v povprečju 272 dni, od najkrajšega, ki je bil dolg 83 dni, do najdaljšega, 551 dni, in včasih nekoliko pomanjkljiva evidenca.

6 POVZETEK

Gospodarnost prireje mleka je odvisna od mlečnosti krav, sestave mleka ter plodnosti in zdravstvenega stanja krav v čredi. Prehrana krav neposredno vpliva na vse dejavnike, ki odločajo o gospodarnosti prireje mleka. Napake v prehrani zmanjšujejo količino mleka po kravi in imajo neugoden učinek na vsebnost maščob in beljakovin v mleku, po drugi strani pa povzročajo tudi plodnostne in zdravstvene motnje. Najbolj pomembno pravilo pri strokovnem vodenju prehrane krav molznic je, da je mleko iz doma pridelane voluminozne krme najcenejše. Če je voluminozna krma dobre kakovosti, omogoča oskrbo krav z velikimi količinami hranljivih snovi ter zagotavlja fiziološko strukturo obroka, ki je potrebna za normalne prebavne procese in izkoriščanje hranljivih snovi.

V diplomski nalogi sem opisala pristop pri vodenju prehrane krav molznic na domači kmetiji. Kmetija obsega 15 ha travnih površin, na katerih pridelujemo mrvo in travno silažo, 6 ha njivskih površin, od tega sta 2 ha koruze za silažo, 70 arov pšenice, 30 arov tritikale, nekaj krompirja in krmne pese. Kmetija obsega tudi 7 ha gozda. Nad vasjo se nahaja 30 ha pašnikov, ki so v agrarni skupnosti, najvišja točka pašnika pa sega tudi do 1000 m nadmorske višine. Poleti se na teh pašnikih krave pasejo zjutraj, po molži odidejo na pašnik, zvečer pa se vračajo v hlev, kjer jih pomolzejo.

V času vodenja prehrane krav je bilo v hlevu 15 krav molznic, 3 telice, namenjene za obnovo črede, in trije bikci za pitanje. Živali so bile rjave pasme.

Voluminozno krmo, ki jo uporabljamo kot osnovni del obroka, seno, travno in koruzno silažo, smo analizirali v Kemijskem laboratoriju Katedre za prehrano. Z weendsko analizo in analizo nekaterih makro elementov smo ugotovili povprečno sestavo. Sestavo paše smo ocenili in izbrali povprečne vrednosti iz preglednice Povprečna vsebnost hranljivih snovi v slovenski krmi (Lavrenčič, neobjavljeno).

Z analizo obroka po mlečni kontroli v mesecu maju 2005 smo ugotovili, da naj bi krave v povprečju pojedle veliko voluminozne krme (16,40 kg suhe snovi), energije je bilo preveč, prebavljivih surovih beljakovin pa malo, neustrezno je bilo razmerje med Ca in P. Obrok je bil dopolnjen s krmilom K 19, ki je bilo v razmerah presežka energije v primerjavi z beljakovinami neustrezno izbrano, saj je to popolna krmna mešanica za krave molznice, ki ima obrok uravnotežen po vsebnosti beljakovin in energije. Glede na veliko količino zaužite suhe snovi iz voluminozne krme je bilo verjetno tehtanje osnovnega obroka površno. Živali so v tem mesecu dale v povprečju 12,76 kg mleka na dan ob 66,9 % izkoriščanju energije.

Za mesec junij smo pripravili predlog obroka, ki je temeljil na paši ob dodatku sena. S tem obrokom so živali dobile presežek prebavljivih surovih beljakovin, saj je v mladi paši veliko dušika. Primanjkljaj energije v osnovnem obroku smo nekoliko izravnali z dodatkom koruze. Pravilno razmerje in količino makroelementov, mikroelementov in vitaminov pa smo dosegli z dodatkom Kravimina 2 bio Zn (120 g po kravi na dan). Po mlečni kontroli v mesecu juniju smo opazili večjo povprečno mlečnost v hlevu za več kot 2 kg (14,91 kg), kakovost mleka je ostala podobna. Večini krav se je v tem mesecu mlečnost izboljšala, v povprečju za 6,7 %. Res pa je, da so bile tri krave z najmanjšo

mlečnostjo v tem mesecu presušene. Izračunano izkoriščanje energije obroka je preseglo 90 %.

Do meseca septembra smo nadaljevali z rednimi pregledi mlečnosti in sestave mleka krav po mesečnih mlečnih kontrolah. Vsak mesec smo na podlagi tehtanih količin zaužitih količin voluminozne krme (razen paše), rezultatov kemijskih analiz vzorcev pridelane krme in porabljenih količin močnih krmil in mineralno vitaminskega dodatka na dan mlečne kontrole v hlevu opravili analizo obroka. Kmetija je vključena v AP kontrolo, zato, da smo imeli redno, vsak mesec izpise mlečne kontrole. Izračune iz analize obroka o preskrbljenosti živali z energijo in surovimi beljakovinami smo primerjali z doseženo mlečnostjo krav. Hkrati smo gledali tudi na mlečno vztrajnost in kakovost mleka pri posamezni živali.

Živali so vsako jutro hodile na pašnik in se zvečer vračale v hlev. Ker je v mesecu juliju začelo primanjkovati paše oz. je bila slabše kakovosti, so živali začele pešati in tudi mlečnost se je nekoliko zmanjšala, vsebnost maščob in beljakovin v mleku pa ravno tako. Zmanjšanje vsebnosti beljakovin in maščob v mleku je sicer splošen trend v poletnih mesecih. Tako smo v obrok dodali še travno silažo, ki je živalim prinesla tako energijo kot tudi prebavljive surove beljakovine. Živali so se na spremembo odzvale pozitivno, saj se je povprečna mlečnost spet nekoliko izboljšala in v mescu septembru smo opazili tudi trend povečanja vsebnosti beljakovin in maščob v mleku.

Skupno oceno rezultatov učinkovitosti vodenja prehrane krav molznic na kmetiji v obdobju od maja do septembra 2005 smo predstavili z analizami dogajanj v čredi. V čredi je bilo v povprečju 14 krav molznic, ki so v mesecu maju dale 178,60 kg mleka, v mesecu septembru pa 199,60 kg (kar je skoraj 2 kg več po kravi na dan). Poraba močnih krmil se je zmanjšala za 25 %, s 110 g/kg mleka (krmilo K19) na 83 g/kg mleka (koruza), kar sicer pri kg mleka ne pomeni veliko, vendar pa pri dnevni količini mleka ta znaša 5,4 kg manj močnih krmil na dan in tudi koruza je cenovno ugodnejša kot sestavljeno krmilo K 19. Če pomnožimo količino mleka na krmni dan s 365, dobimo povprečno količino mleka, ki ga bo dala ena krava v enem letu. Ta vrednost se je v štirih mesecih spremljanja prehrane krav molznic povečala s 4347 kg na 4858 kg, kar pomeni 500 kg mleka (skoraj 12 %) po kravi na leto več.

V tem času nismo posvečali pozornosti plodnosti krav v čredi. Povprečni poporodni premor v čredi je bil precej predolg in tudi med posameznimi živalmi so bile velike razlike. Poporodni premor je trajal od 83 dni, kar bi bilo optimalno pri mlečnosti okrog 5000 kg, do 551 dni (v povprečju 272 dni). Problem v čredi predstavlja tudi nekoliko pomanjkljiva evidenca. Prav tako se nismo ukvarjali s tem, kaj bi se dalo storiti za izboljšanje kakovosti pridelane voluminozne krme (pravilno gnojenje površin in izboljšanje postopkov spravila), saj je bila le-ta povprečne kakovosti. Tukaj so še rezerve v uspešnem vodenju prehrane krav molznic.

Z diplomsko nalogo sem pokazala uspešnost modela vodenja prehrane krav molznic. Z nekajmesečnim spremljanjem prehrane krav molznic v hlevu in sprotnim prilagajanjem obroka potrebam živali smo povečali mlečnost krav. Vsebnost surovih beljakovin in maščob v mleku se je sicer nekoliko zmanjšala, vendar to pripisujemo tudi nekoliko

ponesrečeni izbiri mesecev spremljanja, saj je za poletne mesece značilen padec vsebnosti maščob in beljakovin v mleku. Večjo količino mleka po kravi smo pridobili iz pravilno izravnanega osnovnega obroka. Mlečna vztrajnost v čredi je bila dobra, saj so živali v povprečju v štirih mesecih (od junija do septembra) padle z mlekom le za 19 %. Kljub temu pa so bile živali, ki so od ene do druge mlečne kontrole padle z mlekom preveč. Za nadaljnji napredek v čredi bo potrebno predvsem izboljšati postopke vodenja reprodukcijskih dogajanj v čredi in še bolje prilagoditi obrok potrebam živali predvsem na vrhu mlečnosti.

7 VIRI

7.1 CITIRANI VIRI

Babnik D., Verbič V., Podgoršek V., Jeretina J., Perpar T., Logar B., Sadar M., Ivankovič B. 2004. Priročnik za vodenje prehrane krav molznic ob pomoči rezultatov mlečne kontrole. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 84 str.

DGE- Beratungs- Standards. 1995. Luttermann- Summer E. (ad.). Bonn, Deutsche Gesellschaft für Ernahrung.

DLG- Futterwerttabellen. Wiederkauer. 1997. Frankfurt am Main, DLG Verlag: 212 str.

Janžekovič M. Volk M., Strelec V., Zgubič E., Repič M. 1996. Krmna baza na kmetijah usmirjenih v intenzivno mlečno proizvodnjo. V: Zbornik predavanj, posvetovanje o prehrani domačih živali, Zdaravčevi-Erjavčevi dnevi, Radenci, 24-25. okt. 1996. Ljubljana, Uprava Republike Slovenije za pospeševanje kmetijstva, Murska Sobota, Živinorejsko-veterinarski zavod za Pomurje: 223-226

Lavrenčič A. Ocenjevanje hranilne vrednosti voluminozne krme. Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko (neobjavljeno)

Mavrin D., Oštir Š. 2002. Tehnologija mleka in mlečnih izdelkov. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 218 str.

Orešnik A. 1996. Vodenje prehrane krav molznic. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije: 46 str.

Orešnik A., Kermauner A. 2000. Prehrana domačih živali. 2. del. Skripta. Ljubljana, Veterinarska fakulteta: 70 str.

Orešnik A., Kermauner A., Štruklec M., Verbič J., Lavrenčič A. 2002. Prehrana domačih živali in krma. Skripta. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 216 str.

Stekar J. 1987. Splošna prehrana živali. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, Kmečki glas: 95 str.

Stekar J. 1995. Sestava mleka. Kmetovalec, 63, 12: 15-17

Štruklec M., Salobir J., Jamšek J., Svetec B. 1992. Kako sam sestavim krmne obroke za živali doma. Program dopolnilnih koncentratov za prehrano domačih živali. Ljubljana, Koto: 52 str.

Verbič J., Babnik D., Resnik M., Verbič J., Kmetec V. 2001. Učinkovitost sinteze mikrobnih beljakovin v vampu. Poročilo o delu 2001. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 62-63

Verbič J. 1996. Vsebnost beljakovin v mleku. Rjavo govedo. 3: 9-11

Verbič J. 1999. Kakovost voluminozne krme v Sloveniji. Sodobno kmetijstvo, 32, 12: 576-582

Žgajnar J. 1980. Prehrana prežvekovalcev. Delno gradivo za predavanja. Domžale: 116 str.

Žgajnar J. 1989. Prehrana govedi. Ljubljana, Državna založba Slovenije: 95 str.

Žgajnar J. 1990. Prehrana in krmljenje goved. Ljubljana, Kmečki glas: 564 str.

7.2 DRUGI VIRI

Cizej D. 1991. Govedoreja. Priročnik o vzreji, krmljenju in gospodarnosti govedi na kmetijah. Maribor, Obzorja: 247 str.

Orešnik A. 1997. Vodenje prehrane krav na kmetiji. Kmetovalec, 65, 2: 21-22

Orešnik A. 1996. O vplivu prehrane. Kmečki glas, 53, 52: 13

Orešnik A. 1996. Vodenje prehrane krav na kmetiji. Kmetovalec, 64, 9: 21-24

Orešnik A., 2000. Pomen znanstvenega in strokovnega dela za svetovanje pri vodenju prehrane krav. V: Zbornik predavanj 9. posvetovanja o prehrani domačih živali, Zdravčevi-Erjavčevi dnevi, Radenci, 9.-10. nov. 2000. Ljubljana, Uprava Republike Slovenije za pospeševanje kmetijstva, Murska Sobota, Živinorejsko-veterinarski zavod za Pomurje: 1-6

Stekar J. 1995. Učinek dodanih krmil na količino in sestavo mleka. Kmečki glas, 52, 5: 13

Verbič J. 2002. Vpliv prehrane na vsebnost maščob in beljakovin v mleku. Govedorejec, 10: 11-14

ZAHVALA

Posebno zahvalo namenjam mentorici doc. dr. Tatjani Pirman, za vodenje, strokovno pomoč, nasvete in vzpodbudo pri izdelavi diplomskega dela.

Prav tako se zahvaljujem recenzentki v. p. mag. Ajdi Kermauner in predsedniku komisije doc. dr. Silvestru Žgur za pregled naloge.

Zahvaljujem se ga. Sabini Knehtl za njeno prijaznost in vso pomoč tekom študija.

Zahvaljujem se dr. Nataši Siard in Karmeli Malinger za oblikovanje, pregled in pregled prevoda izvlečka.

Zahvaljujem se staršem, ki so mi pomagali, stali ob strani in so bili pripravljeni sodelovati pri vodenju prehrane in izdelavi diplomske naloge.

Zahvaljujem se vsem, ki ste kakor koli pomagali pri študiju in pri izdelavi diplomskega dela.

PRILOGE

PRILOGA A

I. KAKOVOST MLEKA Z OZIROM NA BELJAKOVINE

KRAVA	LAKTACIJA	DATUM ZADNJE TELITVE		BELJAKOVINE (%)							
				13.5. 2005	8.6. 2005	8.7. 2005	10.8. 2005	8.9. 2005	**povp.**	**min**	**max**
SAVA	11	8.7.2004		2,96	3,15	2,84	2,83	3,03	**2,96**	**2,83**	**3,15**
SIVA	6	2.9.2003		3,97	3,87	4,04	3,47	3,66	**3,80**	**3,47**	**4,04**
SUHA	6	8.5.2004		3,28	3,35	3,44	3,36	3,47	**3,38**	**3,28**	**3,47**
SRNA	3	16.6.2004		3,35	3,66	3,93	4,06	3,73	**3,75**	**3,35**	**4,06**
JASNA	4	22.12.2004		3,20	3,04	3,15	3,04	3,77	**3,24**	**3,04**	**3,77**
SIRA	3 + 4	12.5.2003	12.7. 2005	presušena			3,05	2,52	**2,79**	**2,52**	**3,05**
MICA	6	26.1.2005		2,85	2,84	2,97	2,87	3,13	**2,93**	**2,84**	**3,13**
SIVKA	5	29.8.2003		3,23	3,27	izločena 23.6.2005			**3,25**	**3,23**	**3,27**
SOČA	2 + 3	19.7.2003	12.7. 2005	4,09	presušena		2,73	2,83	**3,22**	**2,73**	**4,09**
SIRA I	2	18.10.2003		3,88	presušena				**3,88**	**3,88**	**3,88**
SOLINA	1 + 2	16.12.2003	22.7. 2005	3,79	presušena		3,03	3,08	**3,30**	**3,03**	**3,79**
SAŠA	3	26.3.2005		2,89	3,12	2,98	3,01	3,10	**3,02**	**2,89**	**3,12**
SARDELA	2	26.1.2005		3,61	3,43	3,39	3,24	3,57	**3,45**	**3,24**	**3,61**
JARA	1	29.3.2005		2,67	2,82	2,79	2,70	2,98	**2,79**	**2,67**	**2,98**
SITNA	1	16.3.2005		2,90	2,88	3,04	2,72	3,28	**2,96**	**2,72**	**3,28**
SOTLA	1	26.8.2005						3,00			
									3,25		

KRAVA	LAKTACIJA	DATUM ZADNJE TELITVE	MAŠČOBE (%)								
				13.5. 2005	8.6. 2005	8.7. 2005	10.8. 2005	8.9. 2005	**povprečje**	**min**	**max**
SAVA	11	8.7.2004		4,07	3,48	3,11	3,98	3,59	**3,65**	**3,11**	**4,07**
SIVA	6	2.9.2003		4,53	5,36	5,53	3,65	3,71	**4,56**	**3,65**	**5,53**
SUHA	6	8.5.2004		4,18	4,23	3,03	3,20	3,83	**3,69**	**3,03**	**4,23**
SRNA	3	16.6.2004		4,26	4,42	7,29	4,55	4,90	**5,08**	**4,26**	**7,29**
JASNA	4	22.12.2004		4,27	4,29	4,35	3,19	3,92	**4,00**	**3,19**	**4,35**
SIRA	3 + 4	12.5.2003	12.7. 2005	presušena			4,93	5,10	**5,02**	**4,93**	**5,10**
MICA	6	26.1.2005		4,47	5,22	3,87	4,28	3,89	**4,35**	**3,87**	**5,22**
SIVKA	5	29.8.2003		3,96	3,63	izločena 23.6.2005			**3,80**	**3,63**	**3,96**
SOČA	2 + 3	19.7.2003	12.7. 2005	4,45	presušena		3,38	3,50	**3,78**	**3,38**	**4,45**
SIRA I	2	18.10.2003		4,87	presušena				**4,87**	**4,87**	**4,87**
SOLINA	1 + 2	16.12.2003	22.7. 2005	4,61	presušena		3,32	3,55	**3,83**	**3,32**	**4,61**
SAŠA	3	26.3.2005		4,25	3,92	3,18	2,88	3,89	**3,62**	**2,88**	**4,25**
SARDELA	2	26.1.2005		3,65	3,85	3,48	4,22	3,99	**3,84**	**3,48**	**4,22**
JARA	1	29.3.2005		3,91	4,27	3,42	3,46	3,67	**3,75**	**3,42**	**4,27**
SITNA	1	16.3.2005		3,87	3,87	3,64	3,38	3,71	**3,69**	**3,38**	**3,87**
SOTLA	1	26.8.2005						3,94			
									4,10		

III KAKOVOST MLEKA Z OZIROM NA LAKTOZO

KRAVA	LAKTACIJA	DATUM ZADNJE TELITVE		LAKTOZA (%)							
				13.5. 2005	8.6. 2005	8.7. 2005	10.8. 2005	8.9. 2005	**povprečje**	**min**	**max**
SAVA	11	8.7.2004		4,61	4,47	4,30	3,82	3,86	**4,21**	**3,82**	**4,61**
SIVA	6	2.9.2003		4,38	4,04	4,39	4,42	4,46	**4,34**	**4,04**	**4,46**
SUHA	6	8.5.2004		4,90	4,61	4,42	4,42	4,35	**4,54**	**4,35**	**4,90**
SRNA	3	16.6.2004		5,69	5,47	5,28	4,92	4,80	**5,23**	**4,80**	**5,69**
JASNA	4	22.12.2004		5,26	4,98	5,05	4,86	4,73	**4,98**	**4,73**	**5,26**
SIRA	3 + 4	12.5.2003	12.7. 2005	presušena			4,35	4,88	**4,62**	**4,35**	**4,88**
MICA	6	26.1.2005		5,27	4,93	4,72	4,55	4,67	**4,83**	**4,55**	**5,27**
SIVKA	5	29.8.2003		4,72	4,70	izločena 23.6.2005			**4,71**	**4,70**	**4,72**
SOČA	2 + 3	19.7.2003	12.7. 2005	4,79	presušena		4,81	4,70	**4,77**	**4,70**	**4,81**
SIRA I	2	18.10.2003		4,40	presušena				**4,40**	**4,40**	**4,40**
SOLINA	1 + 2	16.12.2003	22.7. 2005	5,15	presušena		4,74	4,65	**4,85**	**4,65**	**5,15**
SAŠA	3	26.3.2005		4,97	4,82	4,85	4,86	4,65	**4,83**	**4,65**	**4,97**
SARDELA	2	26.1.2005		5,28	5,06	5,02	5,03	5,04	**5,09**	**5,02**	**5,28**
JARA	1	29.3.2005		5,41	5,17	5,19	4,95	4,82	**5,11**	**4,82**	**5,41**
SITNA	1	16.3.2005		5,27	5,05	5,06	4,77	4,66	**4,96**	**4,66**	**5,27**
SOTLA	1	26.8.2005						4,75			
									4,76		

KRAVA	LAKTACIJA	DATUM ZADNJE TELITVE	SOMATSKE CELICE (%)								
				13.5. 2005	8.6. 2005	8.7. 2005	10.8. 2005	8.9. 2005	**povprečje**	**min**	**max**
SAVA	11	8.7.2004		329	659	510	998	458	**591**	**329**	**998**
SIVA	6	2.9.2003		806	221	199	150	101	**295**	**101**	**806**
SUHA	6	8.5.2004		78	111	117	120	254	**136**	**78**	**254**
SRNA	3	16.6.2004		40	67	158	145	181	**118**	**40**	**181**
JASNA	4	22.12.2004		290	741	88	78	233	**286**	**78**	**741**
SIRA	3 + 4	12.5.2003	12.7. 2005	presušena			101	117	**109**	**101**	**117**
MICA	6	26.1.2005		33	1317	747	711	863	**734**	**33**	**1317**
SIVKA	5	29.8.2003		200	794	izločena 23.6.2005			**497**	**200**	**794**
SOČA	2 + 3	19.7.2003	12.7. 2005	2126	presušena		1287	1365	**1593**	**1287**	**2126**
SIRA I	2	18.10.2003		564	presušena				**564**	**564**	**564**
SOLINA	1 + 2	16.12.2003	22.7. 2005	542	presušena		385	353	**427**	**353**	**542**
SAŠA	3	26.3.2005		33	89	70	228	120	**108**	**33**	**228**
SARDELA	2	26.1.2005		23	14	7	7	14	**13**	**7**	**23**
JARA	1	29.3.2005		375	187	9	270	62	**181**	**9**	**375**
SITNA	1	16.3.2005		118	135	171	408	416	**250**	**118**	**416**
SOTLA	1	26.8.2005						54			
									393		